

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA RECICLADORA DE PNEUS  
INSERVÍVEIS EM SANTA MARIA-RS**

**TRABALHO DE GRADUAÇÃO**

**Fabiano Viero Della Libera  
Marco Antonio Zanini**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2008**

**PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA  
IMPLANTAÇÃO DE UMA RECICLADORA DE PNEUS  
INSERVÍVEIS EM SANTA MARIA-RS**

**por**

**Fabiano Viero Della Libera  
Marco Antonio Zanini**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), no âmbito do Curso de Ciências Contábeis.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Marivane Vestena Rossatto**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2008**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus que nos deu vida e inteligência, e que nos dá força de vontade para continuar a caminhada em busca de nossos objetivos.

À família que esteve sempre ao lado, incentivando e entendendo a ausência.

À Professora Marivane pela dedicação e sugestões na realização deste trabalho, que sem sua importante ajuda não teria sido concretizado.

Aos demais professores e funcionários do Curso de Ciências Contábeis que estiveram sempre prontos a nos ajudar durante o curso de Ciências Contábeis.

À empresa Dragon pelas informações fornecidas para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 10 |
| <b>1.1 Apresentação</b> .....   | 10 |
| <b>1.2 Procedimentos metodológicos</b> .....                                  | 13 |
| <b>1.3 Justificativa</b> .....  | 14 |
| <b>1.4 Realidade e iniciativas com relação a problemática dos pneus</b> ..... | 15 |
| 1.4.1 <i>O problema em Santa Maria</i> .....                                  | 15 |
| 1.4.2 <i>Iniciativa de outras cidades</i> .....                               | 16 |
| 1.4.3 <i>Iniciativa de empresas privadas</i> .....                            | 17 |
| <b>1.5 Estrutura do estudo</b> .....  | 19 |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | 20 |
| <b>2.1 Ciência contábil</b> .....   | 20 |
| 2.1.1 <i>O histórico da ciência contábil</i> .....                            | 20 |
| 2.1.2 <i>O patrimônio</i> .....   | 21 |
| 2.1.3 <i>Representação gráfica do patrimônio – balanço patrimonial</i> .....  | 22 |
| <b>2.2 Contabilidade de custos</b> .....                                      | 23 |
| <b>2.3 Termos usados na contabilidade</b> .....                               | 23 |
| <b>2.4 Meio ambiente</b> .....  | 24 |
| 2.4.1 <i>A gestão ambiental</i> .....   | 26 |
| 2.4.2 <i>Contabilidade ambiental</i> .....                                    | 27 |
| <b>2.5 Produção de pneus no Brasil</b> .....                                  | 31 |
| <b>2.6 A atividade da reciclagem</b> .....                                    | 31 |
| 2.6.1 <i>Reciclagem de pneus: um mercado promissor</i> .....                  | 32 |
| 2.6.2 <i>Programa de coleta e destinação - ANIP</i> .....                     | 33 |
| 2.6.3 <i>Alternativas para o aproveitamento dos pneus</i> .....               | 34 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.6.4 O ciclo de reciclagem dos pneus .....   | 35        |
| 2.6.5 O pneu velho e sua importação .....   | 36        |
| 2.6.6 Exemplo de utilização da borracha do pneu<br>inservível – asfalto ecológico.....          | 37        |
| 2.6.6.1 Vantagens ecológicas e sociais.....   | 39        |
| 2.6.6.2 Vantagens técnicas .....  | 39        |
| <b>2.7 Legislação.....</b>  | <b>40</b> |
| 2.7.1 A Resolução do CONAMA .....   | 40        |
| 2.7.2 Licença ambiental .....   | 41        |
| <b>2.8 Financiamento.....</b>   | <b>41</b> |
| 2.8.1 Instituição financiadora .....  | 42        |
| 2.8.2 Política ambiental do BNDES .....   | 43        |
| 2.8.3 Linhas de financiamento .....   | 43        |
| 2.8.3.1 Linhas ambientais .....   | 43        |
| 2.8.4 Análise do empreendimento .....   | 44        |
| 2.8.5 Aprovação e contratação das operações .....   | 44        |
| 2.8.6 Acompanhamento das operações .....  | 45        |
| <b>3 PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA<br/>USINA DE RECICLAGEM DE PNEUS .....</b> | <b>46</b> |
| <b>3.1 A organização parâmetro: Dragon Import &amp; Export .....</b>                            | <b>46</b> |
| <b>3.2 A estrutura operacional .....</b>  | <b>46</b> |
| 3.2.1 Operacionalização dos dados .....   | 55        |
| 3.2.1.1 Estrutura de resultado .....  | 55        |
| 3.2.1.2 Estrutura patrimonial .....   | 58        |
| <b>4 CONCLUSÃO .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | <b>64</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>   | <b>68</b> |

## **LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| TABELA 1 – Volume de produção, vendas e exportação de pneus..... | 34 |
|--|----|

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| QUADRO 1 – Demonstração da produção por hora .....                        | 47 |
| QUADRO 2 – Despesas diárias com instaladores .....                        | 47 |
| QUADRO 3 – Custo unitário das passagens .....                             | 47 |
| QUADRO 4 – Custo do projeto .....   | 49 |
| QUADRO 5 – Composição química média de um pneu.....                       | 52 |
| QUADRO 6 – Comparação dos materiais contidos em pneus .....               | 53 |
| QUADRO 7 – Composição dos encargos sociais em relação à mão-de-obra ..... | 54 |
| QUADRO 8 – Demonstração dos valores mensais envolvidos na produção .....  | 56 |
| QUADRO 9 – Demonstração do cálculo da receita e do custo direto .....     | 57 |
| QUADRO 10 – Demonstrativo das despesas operacionais .....                 | 57 |
| QUADRO 11 – Demonstrativo do resultado .....                              | 58 |
| QUADRO 12 – Estrutura de Ativo e Passivo .....                            | 59 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 -Estrutura do pneu radial ..... | 52 |
|--|----|

## LISTA DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| ANEXO I – Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/1999 .....                        | 69 |
| ANEXO II – Relação dos Valores do CUB no Rio Grande do Sul .....              | 72 |
| ANEXO III – Relação dos equipamentos do sistema de alarme .....               | 73 |
| ANEXO IV – Relação das máquinas e equipamentos da indústria de reciclagem ..  | 74 |
| ANEXO V – Anexo II, da Resolução nº. 03/2003 – CONS. ADM. FEPAM .....         | 77 |
| ANEXO VI – Detalhes das lâminas rotatórias e lâminas fixas para SK-TRS 1200 . | 78 |
| ANEXO VII - Partilha do simples nacional – indústria .....                    | 79 |
| ANEXO VIII – Financiamento máquinas e equipamentos (em reais) .....           | 80 |

## RESUMO

Trabalho de Graduação  
Curso de Ciências Contábeis  
Universidade Federal de Santa Maria

### **PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA RECICLADORA DE PNEUS INSERVÍVEIS EM SANTA MARIA-RS**

Autores: Fabiano Viero Della Libera  
Marco Antonio Zanini  
Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Marivane Vestena Rossato  
Santa Maria, 07 de julho de 2008.

O descarte inadequado de pneus inservíveis em terrenos baldios das cidades, córregos e no meio ambiente, tem trazido inúmeros malefícios para o ser humano, e ainda não há um projeto a nível mundial, ou mesmo nacional, para a coleta e destinação adequada, o que existe são iniciativas locais de reciclagem e reutilização da matéria prima. Neste contexto surge a necessidade de conhecer os parâmetros necessários para implantação de uma usina de reciclagem de pneus inservíveis na cidade de Santa Maria, RS. O presente trabalho procurou evidenciar esses parâmetros através do estudo exploratório, usando as técnicas de análise documental e de conteúdo para alcançar os objetivos propostos. Apresenta-se, entre outros, os custos para aquisição de máquinas e equipamentos no valor de US\$ 2,283,000.00, custo das instalações US\$ 278,004.92, e custo de mão de obra mensal dos onze funcionários no valor de US\$ 3,255.76. A produção é dividida principalmente em borracha e aço, sendo que a borracha pode ser vendida para usinas de pavimentação asfáltica, construtoras que usam a brita leve oriunda da reciclagem dos pneus usados, entre outras, a um preço de US\$ 289.52 a tonelada, e o aço tem comprador certo na cidade de Santa Maria a um preço de US\$ 104.22 a tonelada. O lucro líquido mensal da usina é de US\$ 963,57, e apresenta-se como uma alternativa viável do ponto de vista econômico por apresentar lucro nas suas operações e também benefícios ambientais, visto que tiram de circulação uma grande parte dos pneus inservíveis de Santa Maria e região.

Palavras-chave: pneu inservível, reciclagem, parâmetros operacionais

# 1 INTRODUÇÃO

É notável o aumento da produção de automóveis a nível mundial, e o número de pneus descartados, conseqüentemente, aumentou da mesma forma. Verifica-se também uma elevação da disposição desse material em lixões, aterros sanitários e estoques a céu aberto, atraindo roedores e mosquitos transmissores de doenças, além de causar uma imagem negativa e nociva ao meio ambiente.

Diante deste fato, ressalta-se que existem falhas no mecanismo de mercado, no que se relaciona ao campo ambiental, pois esses resíduos não são facilmente decompostos. Cerca de 600 anos seriam necessários para a assimilação dos pneus pelo ambiente, o que torna imperativo medidas que visem oferecer alternativas para uma destinação ou deposição adequada dos pneus inservíveis e, que ao mesmo tempo, seja uma alternativa viável economicamente.

A reciclagem de pneus se apresenta como uma alternativa atraente, na medida em que tira de circulação pneus inservíveis e também oferece uma destinação correta. Várias são as formas de aproveitamento dos pneus descartados. Dentre elas cita-se o uso na pavimentação asfáltica, reduzindo o uso do petróleo, e aumentando a resistência e aderência do asfalto.

Em decorrência disto apresenta-se os parâmetros necessários para a instalação de uma usina de reciclagem de pneus inservíveis no município de Santa Maria - RS.

## 1.1 Apresentação

O pneu é um produto que desempenha papel fundamental e insubstituível na vida humana diária, pois é utilizado tanto no transporte de passageiros, quanto no de cargas. Entretanto, quando se tornam inservíveis, acarretam uma série de problemas, visto que, são objetos volumosos que precisam ser armazenados em condições apropriadas para evitar riscos de incêndios e proliferação de mosquitos e roedores.

Atualmente, não existe uma política eficaz para o destino dos pneus inservíveis, apenas uma pequena parcela volta para o fabricante, e a grande maioria acaba sendo lançada em rios, terrenos baldios e beira de estradas, que agravam ainda mais o problema. Todo pneu, em algum momento, se transformará em um resíduo potencialmente danoso à saúde. Para solucionar este problema, a solução seria a reutilização do pneu de forma adequada e segura.

Nesse sentido, pesquisas vem sendo realizadas em busca do desenvolvimento de novas tecnologias de reutilização, seja na forma inteira, picado para uso em asfaltos ecológicos, na forma de brita, óleos e outras diversas formas.

Essas medidas de reciclagem e reutilização se fazem urgentes, pois o meio ambiente embora possua a capacidade de assimilar uma parte do lixo, não é capaz de absorver a elevada quantia que diariamente é lançada em rios, terrenos, aterros, entre outros lugares, comprometendo não só o meio ambiente, mas a qualidade de vida da população que depende dos recursos naturais.

Nesse contexto é importante ressaltar que o meio ambiente exerce funções econômicas, sendo que a primeira delas é fornecer recursos naturais para o sistema econômico; a segunda é de assimilador de lixo e a terceira, é de fornecer utilidades e bem-estar ao ser humano (PEARCE e TURNER, 1989 apud ROSSATO 2006).

Essa preocupação com o destino adequado dos pneus é crescente nos empresários, ecologistas e comunidade em geral, pois causa um sério dano ao meio ambiente se descartado de forma incorreta, além de ser uma das maiores formas de disseminação do mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor da dengue. Por outro lado, os pneus inservíveis podem representar uma alternativa de matéria-prima a ser explorada com fins rentáveis, mas que hoje se apresenta pouco explorado, e também existem poucos estudos a respeito.

De acordo com reportagem publicada no Jornal Diário de Santa Maria (2008), a frota de veículos em Santa Maria vem crescendo muito rapidamente. Para se ter uma idéia, em março de 2003, a frota de veículos em Santa Maria era de 68.248. Já em março de 2008 essa frota aumentou para 92.009 veículos, o que corresponde a um aumento de 34,8%. E o número de motocicletas aumentou de 8.648 para 17718, o que corresponde a um aumento de 104,8% em apenas cinco anos. Esse fator ocasiona uma quantidade cada vez maior de pneus inservíveis na cidade. Segundo a empresa GP Pneus, o número médio de pneus adquiridos pelos proprietários de

veículos na cidade de Santa Maria e cidades de pequeno porte da região gira em torno de 28 a 30 mil pneus por mês.

Mensalmente, são emplacados cerca de 280 veículos novos e 330 motocicletas na cidade de Santa Maria, salienta-se que esses dados foram obtidos através de contato telefônico com a Secretaria da Fazenda do município de Santa Maria.

Apesar disso, ainda não há uma legislação que regule a questão da destinação dos pneus inservíveis, os quais se apresentam como um sério problema a ser resolvido. Segundo reportagem publicada no Jornal A Razão (2007), existem propostas de criação de um local para depósito dos pneus por parte da Prefeitura Municipal de Santa Maria. Porém, ainda não seria a solução completa, pois se fazem necessárias medidas que visem à destinação adequada e o reaproveitamento da matéria-prima oriunda desses pneus. Como são poucas as fábricas atuantes nesta área, não se conhece quais são os parâmetros operacionais e quais os gastos envolvidos em sua implantação.

Assim, surge a necessidade de se conhecer os investimentos e parâmetros operacionais para implantar uma recicladora, bem como de estudos que apontem medidas preventivas e corretivas do melhor uso da matéria-prima oriunda de pneus inservíveis, o que se traduz na problemática para a pesquisa que foi realizada.

A partir do problema originário da pesquisa, esta buscou propor parâmetros operacionais para a implantação de uma empresa de reciclagem de pneus inservíveis em Santa Maria – RS. Especificamente, o estudo buscou caracterizar o processo da reciclagem do pneu inservível; efetuar a identificação e a apuração dos gastos para implantação da empresa; levantar, construir e propor parâmetros operacionais que considerem os custos de reciclagem: custos diretos, indiretos e despesas; levantar a disponibilidade de pneus inservíveis no município de Santa Maria e região; identificar o provável mercado para os pneus picados e projetar a situação patrimonial e de resultado da recicladora de pneus inservíveis.

Para atender aos objetivos propostos utilizou-se de métodos e técnicas de pesquisa a seguir reveladas.

## 1.2 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa caracteriza-se como sendo um estudo exploratório, tendo como finalidade proporcionar uma maior familiaridade com os processos de reciclagem de pneus inservíveis, bem como a construção e proposição dos parâmetros operacionais para implantação de uma empresa de reciclagem deste tipo de resíduos sólidos em Santa Maria-RS.

No entendimento de Silva (2003) este tipo de pesquisa é realizado em área na qual há pouco conhecimento acumulado sobre o assunto.

A classificação da pesquisa enseja o uso de técnicas, também conhecida s como métodos de pesquisa.

De acordo com Lakatos e Marconi (2005) os métodos de pesquisa classificam-se em: pesquisa de campo, observação, entrevista, questionário, análise de conteúdo e documental e pesquisa de mercado. A pesquisa de campo tem por objetivo conseguir informações acerca de um problema o qual se procura uma resposta. Os métodos de observação e questionários são instrumentos de coleta de dados, tendo como diferença que o primeiro utiliza os sentidos na observação de determinados aspectos da realidade, enquanto o segundo é constituído por uma série ordenada de perguntas. A entrevista, por sua vez, é uma conversação de natureza profissional. Já a análise de conteúdo permite a descrição sistemática, objetiva e quantitativa do conteúdo da comunicação enquanto que a pesquisa de mercado é a obtenção de informações sobre o ambiente externo. Para Silva (2003, p.61) “o método da análise de documentos procura desenvolver um grau de imparcialidade e evitar preferências pessoais”.

A partir dos métodos de pesquisas descritos, procurou utilizar-se daqueles que melhor auxiliassem na busca pela construção dos parâmetros operacionais. O levantamento dos gastos de implantação da empresa foi realizado através do contato com as empresas do ramo, da análise documental e de conteúdo, principalmente. A pesquisa de mercado proporcionou o conhecimento do possível comprador deste material reciclado e a sua demanda. Com o método de análise de documentos foram levantados os custos das licenças e dos incentivos fiscais, do objeto em questão. A interpretação dos dados ficou por conta da análise qualitativa e de conteúdo.

Os valores obtidos junto à empresa parâmetro em R\$(reais), para efeito de construção da metodologia proposta, foram convertidos para a moeda dólar(US\$), já que esta é utilizada como moeda padrão. O dólar a ser utilizado foi o Comercial Médio para Venda, do período, cujos valores foram extraídos do site Portal Brasil. Outrossim, informa-se que nessa moeda a vírgula (,) é utilizada nas unidades de milhar. Já, o ponto (.) é utilizado para a unidade de dezena.

### **1.3 Justificativa**

O assunto abordado no estudo realizado deve-se a relevância de estudar uma forma adequada de tratar um resíduo de difícil reciclagem, que é o pneu inservível, sendo transformado, geralmente, em material de engenharia.

Atualmente, a maioria dos pneus são deixados em terrenos baldios, em lixões a céu aberto, nos terrenos de borracharias e até lançados em rios, causando inúmeros problemas, tais como: ocupação de grandes espaços em terrenos, assoreamento de rios e lagos, acúmulo de água no interior das carcaças, os quais propiciam a proliferação de mosquitos transmissores de doenças humanas como: dengue, febre amarela e encefalite, além de riscos de incêndios.

Além desses problemas, o descarte de pneus sem reutilização representa um desperdício de matéria-prima. Os mesmos poderiam ter diversas formas de reutilização. Dente elas, podem ser citadas: novos pneus, tapetes de carros, bolas de borracha, pavimentação asfáltica, solados e saltos de borracha, móveis, óleo, gás, entre outras.

Deve-se considerar também o fato da atividade de reciclagem de pneus inservíveis ser recente, com poucas empresas instaladas no Estado do Rio Grande do Sul, especificamente na Região Central do mesmo, e a oferta/disponibilidade do mesmo existir.

Ainda, justifica-se o estudo pela necessidade de encontrar uma alternativa de dar um destino adequado para os pneus inservíveis, e conseqüentemente pela necessidade de dispor de um estudo que indique os parâmetros operacionais para implantação da referida empresa de reciclagem.

## **1.4 Realidade e iniciativas com relação à problemática dos pneus**

Como forma de amenizar o impacto ambiental causado pelo destino inadequado dos pneus inservíveis, e devido à consciência da responsabilidade ecológica de cada indivíduo e entidade, ou ainda devido à ineficácia dos responsáveis legais, algumas prefeituras e empresas estão tomando atitudes no sentido de dar uma destinação ambientalmente correta aos resíduos pneumáticos.

### *1.4.1 O problema em Santa Maria*

Sobre a questão dos pneus inservíveis em Santa Maria ainda não existe um estudo adequado sobre a forma mais correta e econômica de destinação dos mesmos. A secretaria de proteção ambiental do município reconhece o problema, mas ainda não efetuou nenhuma ação efetiva. Como foi citado na apresentação deste trabalho, a administração municipal teve a idéia de criar um local para armazenar os pneus inservíveis, porém ainda não tomou nenhuma iniciativa para isso. Até porque, a responsabilidade pela coleta e destinação adequada é dos fabricantes de pneus, conforme estabelece a Resolução do CONAMA (vide anexo I). Porém, conforme informação de empresários da cidade isto não acontece em Santa Maria - RS.

As empresas revendedoras de pneus da cidade procuram livrar-se dos pneus doando para catadores e carroceiros. Segundo informações obtidas junto à empresa Madrugada Pneus, alguns desses carroceiros vendem os pneus para uma fábrica localizada na cidade que apenas corta o pneu. Após o corte envia para outra cidade próxima a Porto Alegre para ser reciclado. Já a empresa Casa dos Pneus informou que os pneus inservíveis acumulados em sua empresa são doados para carroceiros, que vendem para uma borracharia da cidade para a fabricação de tubos, semelhantes aos tubos de concreto usados no saneamento da cidade.

A empresa GP Pneus, conforme informações prestadas, doa os pneus para uma pessoa da cidade de Santa Maria, que usa os mesmos como matéria-prima para fabricar arroelas de borracha para fixação de coberturas de brasilite. Já a

empresa Mademax Pneus, informou que os pneus velhos são doados para quem quiser levar, diz ele que geralmente faz a doação para uma pessoa que usa para fabricar lastros de borracha para cama, e outra parte para um camioneiro que leva os pneus para reciclar em outra cidade. Por sua vez, a empresa Tchê Pneus não possui nenhuma forma de eliminação dos resíduos, por isso envia para Santa Catarina, onde são reciclados, para isso a empresa paga para uma empresa de transporte levar os pneus inservíveis, conforme informações fornecidas pela empresa.

Todas essas medidas adotadas pelos empresários de Santa Maria ocorrem como alternativa para a falta de uma política organizada de destinação adequada, de forma constante e confiável.

#### *1.4.2 Iniciativa de outras cidades gaúchas*

A problemática do pneu inservível se estende por praticamente todas as cidades, muitas delas, por não ter uma alternativa melhor, acabam pagando para uma transportadora levar estes resíduos até um centro de reciclagem, exemplo disto é a cidade de Eldorado do Sul, que divulgou na página da prefeitura municipal, na *internet*, a iniciativa da prefeitura de recolher os pneus velhos nas borracharias do município para então enviar para a empresa Cimpor, na cidade de Nova Santa Rita, como forma de eliminar possíveis focos do mosquito transmissor da dengue. O custo do transporte ficou a cargo da prefeitura municipal.

Na cidade de Vacaria, a administração municipal, através do Departamento Municipal de Limpeza Urbana, divulgou através do *site* da prefeitura municipal, o envio de uma carga de pneus inservíveis para Curitiba. Este transporte foi feito pela Associação Nacional de Importadores de Pneumáticos (ANIP), e como no caso de Eldorado do Sul, esta iniciativa tem como objetivo limpar a cidade e extinguir focos do mosquito da dengue.

A coleta de pneus velhos ocorre de forma sistemática na cidade de São Lourenço do Sul, conforme informa o *site* da prefeitura municipal. Nesta cidade existe um calendário de coleta organizado pela prefeitura em parceria com a Empresa de Reaproveitamento de Pneus (RecicLANIP), empresa esta sem fins

lucrativos, ligada a ANIP, organizada em 2007, e criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone Firestone, Goodyear, Michelin e Pirelli, cujo foco principal é a coleta e destinação de pneus inservíveis no Brasil de forma mais estruturada. A entrega dos pneus nesta cidade é feita pelos proprietários no ponto de coleta, e após o material é enviado para a Associação Reciclanip, que encaminha para empresas de trituração ou destinação final, que sejam ambientalmente corretas.

Verifica-se que os pneus sem a devida destinação, tornam-se um problema, e mesmo não sendo de responsabilidade das prefeituras municipais, estas acabam tendo que arcar com os custos de transporte ou mesmo com o serviço de administrar estes resíduos.

#### *1.4.3 Iniciativa de empresas privadas*

Empresas privadas do setor de pneumáticos também estão tomando iniciativas no sentido de cumprirem o seu papel na responsabilidade ambiental. Segundo estudo realizado por Andrade (2008), da Universidade Federal de Santa Catarina, que versa sobre os pneus inservíveis, três empresas se destacam por suas iniciativas: a *Rede Dpaschoal (Goodyear)*, a *Bridgestone Firestone* e *Pirelli do Brasil*.

A Rede Dpaschoal em parceria com a fabricante Goodyear mantém um processo de coleta e destinação dos pneus inservíveis em mais de 180 de suas lojas espalhadas no Brasil, com a finalidade de incentivar e mobilizar funcionários, consumidores e população em relação ao destino ambientalmente correto dos pneus inservíveis.

Esse projeto é realizado em parceria com a empresa Mazola Logística e Reciclagem, da cidade de Valinhos (SP), que cuida da gestão dos resíduos da empresa em sete Estados, desde a vistoria do local de armazenagem ao acompanhamento do destino dos produtos.

Além deste projeto, a Dpaschoal fornece seus pneus usados à empresa Goóc, uma fabricante de calçados e acessórios feitos a partir da borracha reciclada de pneus. Esta, já reciclou mais de um milhão de pneus inservíveis e a empresa prevê comercializar 210 milhões de pares de sandálias feitas de pneu reciclado até 2014 no Brasil.

A ação da empresa Bridgestone Firestone envolve a picotagem dos pneus refugados pelo seu processo produtivo e os pneus inservíveis na própria fábrica, os quais, posteriormente, são encaminhados para o processo de reciclagem.

Essa empresa participou de várias ações isoladas. Entre elas, em 2003, em parceria com a ANIP, da campanha de recolhimento de pneus inservíveis intitulada: *Pneus não nasceram para ficar parado. Devolva para reciclar*. Este projeto consistia na entrega de pneus nas revendedoras Brigestone por parte dos consumidores que, em troca desta ação, recebiam bonés e ingressos para corridas de Fórmula Truck. A empresa conseguiu recolher cerca de 55 mil pneus inservíveis com esta iniciativa.

Em 2006, no lançamento de uma linha de pneus para caminhonetes chamadas *Destination*, os consumidores eram incentivados a deixarem nas lojas os pneus descartados após a troca, sendo concedido um bônus de R\$ 25,00 por pneu. Estes eram enviados para os ecopontos através da logística da empresa.

Além disso, a Brigestone, Firestone, Goodyear, Michelin e Pirelli, em conjunto com a ANIP, fundaram em março de 2007, a RECICLANIP, uma entidade que se responsabilizará pelo processo de coleta, transporte e envio da carga de pneus inservíveis dos pontos de coleta até as empresas de trituração ou destinação final. Para isso, os fabricantes pretendem investir aproximadamente R\$ 50 milhões na reciclagem de pneus.

A Pirelli divulga, em sua revista Pirelli Club Truck, a importância da correta destinação dos pneus inservíveis, além de publicar dados a respeito de empresas reconhecidas e cadastradas junto a ANIP para coleta, transporte e trituração dos inservíveis, alertando para a possibilidade deste material ser depositado nos ecopontos mantidos pela ANIP em várias cidades do país. A Pirelli também se dispõe a coletar pneus inservíveis através de seus pontos de coleta chamados Truck Center Pirelli.

## **1.5 Estrutura do estudo**

O presente estudo tem a sua estrutura dividida em 4 capítulos: introdução, referencial teórico, parâmetros operacionais para a implantação de uma usina de reciclagem de pneus e conclusão.

Na introdução apresenta-se a problemática encontrada com relação ao tema proposto, os objetivos que se busca alcançar e o porquê do assunto escolhido para estudo.

O referencial teórico contém teorias que servem como base para o estudo do tema pesquisado, teorias essas oriundas de livros, artigos, trabalhos científicos, reportagens e análise de informações oriundas dos veículos de informação.

No capítulo dos parâmetros operacionais para implantação de uma usina de reciclagem de pneus, procurou-se apresentar a realidade do mercado no que tange a preços, custos, oferta e procura do material para instalação e execução do projeto, bem como dos produtos produzidos na usina de reciclagem e colocado à venda no mercado.

A conclusão traz uma síntese do estudo realizado, de forma a evidenciar a opinião dos autores, baseada nas informações coletadas.

A seguir apresentam-se as teorias que deram suporte à construção dos parâmetros operacionais descritos neste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico é o capítulo que dá o embasamento necessário para a compreensão e devida análise das idéias e informações contidas nos resultados deste trabalho.

### 2.1 Ciência contábil

A seguir é apresentado um breve resumo do histórico da ciência contábil, do objeto de estudo da contabilidade, o patrimônio, e também a representação gráfica através do balanço patrimonial.

#### 2.1.1 O histórico da ciência contábil

Segundo Ludícibus (2000), pode-se afirmar que a noção de contas, ou contabilidade, é tão antiga quanto a origem do *Homo sapiens*. Alguns historiadores acreditam que os primeiros sinais objetivos de existência de contas se deram aproximadamente há 4000 anos a.C. Entretanto, antes disto, o homem primitivo já praticava uma forma rudimentar de contabilidade ao contar e controlar seus rebanhos, seus instrumentos de caça e de certa forma controlar seu patrimônio. A contabilidade começou a apresentar-se de forma mais completa com a invenção da escrita e a representação dos números, isto se deu ainda no quarto milênio antes de Cristo, entre a civilização sumério-babilônica, dessa fase em diante a contabilidade continuou avançando a passos lentos até o aparecimento da moeda.

Entretanto, a preocupação com as propriedades e a riqueza é uma constante no homem da Antiguidade (como hoje também o é), e o homem teve que ir aperfeiçoando seu sistema de controle e avaliação do patrimônio desenvolvendo em dimensão e complexidade.

Assim, a contabilidade foi lentamente avançando até que no século XIII ou XIV, na Itália, Frà Luca Pacioli dá início ao método contábil. Provavelmente foi o primeiro a dar uma exposição completa e com muitos detalhes, ainda hoje atual, sobre contabilidade, o qual representou um avanço com relação às necessidades reais e complexas das sociedades.

Dessa forma, a contabilidade evoluiu muito na Europa, com disseminação da escola italiana, e após isto, com surgimentos das gigantescas corporações norte-americanas, e o extraordinário ritmo de crescimento, avançaram às teorias e práticas contábeis norte americanas, não esquecendo que os Estados Unidos herdaram uma excelente tradição no campo da auditoria, criando, lá, sólidas raízes.

No Brasil, a contabilidade foi inicialmente influenciada pela escola italiana. Porém, somente em 1902 foi criada a primeira escola especializada no ensino de contabilidade. Em 1946, com a fundação da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da USP, e com a instalação do curso de Ciências Contábeis, o Brasil ganhou o primeiro núcleo efetivo, porém modesto, de pesquisa contábil nos moldes norte-americanos, com professores dedicando-se em tempo integral à pesquisa e ensino da contabilidade.

A definição da contabilidade, segundo Neves e Viceconti (1997) é de uma ciência que desenvolveu uma metodologia própria com o fim de controlar o patrimônio, apurar os resultados e prestar informações às pessoas que tenham interesse na avaliação da situação patrimonial e do desempenho das aziendas, que pelo entendimento do autor, são as entidades empresariais, ou ainda, entidades cujo objetivo não é obter lucros, mas simplesmente prestar serviços à comunidade, tais como entidades de assistência social.

Atualmente a contabilidade é subdividida em áreas de estudo: ambiental, social, de custos, pública, etc...

### *2.1.2 O patrimônio*

O termo patrimônio segundo Greco, Arend e Gärtner (2007) é o conjunto de bens materiais e/ou imateriais, avaliáveis em dinheiro e vinculados à entidade pela

propriedade, cessão ou outras formas das quais possam dispor no giro dos seus negócios.

Nesse contexto, o patrimônio pode ser visto sob dois aspectos, ambos interessando à contabilidade: qualitativo e quantitativo.

No aspecto qualitativo pode ser descrito como um complexo de bens heterogêneos, onde a contabilidade estuda a composição funcional sob o prisma econômico-financeiro. Aprecia-se primeiro a origem do patrimônio e após como está aplicado.

O patrimônio no aspecto quantitativo é definido como o conjunto de bens avaliados em moeda.

Já Marion (1998) cita patrimônio líquido como a soma dos bens, mais os direitos, menos as obrigações.

Seguindo as definições de Marion, bens são entendidos como as coisas úteis capazes de satisfazer às necessidades das pessoas e das empresas, que podem ser tangíveis ou intangíveis.

O código civil brasileiro apud Marion (1998), distingue os bens em imóveis: são aqueles vinculados ao solo, que não podem ser retirados sem destruição ou danos: edifícios, construções, etc. e bens móveis: são aqueles que podem ser removidos por si próprios ou por outras pessoas: animais, máquinas, equipamentos, estoque de mercadorias, etc...

Em contabilidade entende-se por direito ou direito a receber, o poder de exigir alguma coisa. São valores a receber, títulos a receber, contas a receber, etc...

E obrigações são dívidas com outras pessoas. Em contabilidade tais dívidas são denominadas obrigações exigíveis, isto é, compromissos que serão reclamados, exigidos: pagamento na data do vencimento.

### *2.1.3 Representação gráfica do patrimônio – balanço patrimonial*

De acordo com Greco, Arend e Gärtner (2007), o balanço patrimonial é a demonstração da situação patrimonial e financeira de uma pessoa em determinado momento, apresentando o ativo, o passivo e o patrimônio líquido.

O ativo apresenta todos os elementos no lado esquerdo do balanço e compreende os bens em poder da empresa e os direitos que possui expressos em moeda, resultantes de quantias que terceiros devem.

O passivo apresenta os elementos discriminados no lado direito do balanço e compreende as obrigações, ou valores que a empresa deve a terceiros.

O patrimônio líquido é representado no lado direito do balanço patrimonial e representa a diferença algébrica entre o ativo e o passivo. O capital social, as reservas, os lucros ou prejuízos acumulados são os componentes do patrimônio líquido (PL).

## **2.2 Contabilidade de custos**

De acordo com informações publicadas no *site* Wikipedia (2007), a contabilidade de custos é o ramo da contabilidade que se destina a produzir informações para diversos níveis gerenciais de uma entidade, como auxílio às funções de determinação de desempenho, e de planejamento e controle das operações e de tomada de decisões.

A contabilidade de custos coleta, classifica e registra os dados operacionais das diversas atividades da entidade, denominados de dados internos, bem como, algumas vezes, coleta e organiza dados externos. Os dados coletados podem ser tanto monetários como físicos. São exemplos de dados físicos operacionais: unidades produzidas, horas trabalhadas, quantidade de requisições de materiais e de ordens de produção, entre outros.

## **2.3 Termos usados na contabilidade**

Para se fazer à devida diferenciação entre os termos gasto, custo e investimento devem-se adotar os procedimentos descritos a seguir.

Caso o gasto seja realizado com a intenção de ser utilizado no processo produtivo, ou ainda, em decorrência deste, tem-se um custo. Como bem explicita

Martins (1996): o custo é também um gasto, só que reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço. Exemplos: a matéria-prima foi um gasto em sua aquisição que imediatamente se tornou investimento, e assim ficou durante o tempo de sua estocagem, sem que aparecesse algum custo associado a ela. No momento de sua utilização na fabricação de um bem, surge o custo da matéria-prima como parte do produto elaborado. Este, por sua vez, é de novo um investimento, já que fica ativado até sua venda.

E, se o gasto tiver uma vida útil longa, como é o caso dos equipamentos ambientais em geral, fica a dúvida: como enquadrá-los, contabilmente? Nesse caso, o gasto é ativado, normalmente, no imobilizado em função de sua vida útil econômica (número de anos de vida) ou dos benefícios econômicos futuros previstos.

Para as despesas, existem duas considerações: se o gasto que a empresa realizou não se integrar ao custo de fabricação ou ao custo de venda de mercadorias (caso de empresas comerciais), o gasto é apropriado imediatamente como despesa operacional, redutora do resultado do período. Caso esse gasto tenha sido ativado e seja consumido no processo de fabricação de produtos, ou, ainda, seja de suporte para a industrialização dos produtos (máquinas, equipamentos, filtros, despoiradores, etc.), ele fará parte dos custos de produção, será estocado, e posteriormente apropriado como despesa do produto vendido.

A prática contábil e a Lei nº. 6.404/76 erroneamente classificam a despesa do produto vendido como custo do produto vendido, o que é um erro, que se vem perpetuando ao longo do tempo, que em função da repetição ganhou essa classificação. Entretanto, é um erro crasso, já que na demonstração de resultado das empresas existem somente: receitas, despesas, perdas e ganhos.

## **2.4 Meio ambiente**

Atualmente as empresas estão dando uma atenção muito especial para a questão ambiental, não só pelo senso de responsabilidade, mas também porque ações nesta área estão sendo muito valorizadas pela comunidade, pois é

preocupante a forma como o ser humano trata o meio ambiente, poluição do ar, dos rios, produtos químicos, resíduos de difícil decomposição, entre outros.

A sensibilidade ecológica, tanto da sociedade como das organizações empresariais, tem se transformado, recentemente, pela crescente “visibilidade” dos efeitos citados, seja por serem evidentes ou por informações sobre suas conseqüências, percebidas nos desastres ecológicos. Pode-se dizer que

...algo aconteceu no fim dos anos 80. Em muitos países as pessoas começaram a se sentir infelizes por como a raça humana estava tratando seu planeta. Passaram a reclamar mais contra a sujeira do ar e da água, a destruição da floresta úmida, o desaparecimento de espécies, o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa (CAIRNCROSS, 1992 apud LEITE, 2006, p. 15).

O interesse recente de organizações em se filiar aos movimentos verdes parece indicar essa maior preocupação com o meio ambiente.

A percepção e sensibilidade com relação ao meio ambiente tornaram-se obrigatória em declarações de missões empresariais. As estratégias de gestão de meio ambiente passaram a ser parte integrante da atuação empresarial, pelo menos nas empresas líderes. O consumidor mais sensível precisa de informações sobre os impactos dos produtos no meio ambiente (Leite, 2004).

O meio ambiente, segundo Tinoco e Kraemer (2004, p. 34), “pode ser definido como o conjunto de elementos bióticos (organismos vivos) e abióticos (energia solar, solo, água e ar) que integram a camada da Terra chamada biosfera, sustentáculo e lar dos seres vivos”.

O que se tem procurado mais recentemente é avaliar como o uso de cada um dos elementos da natureza tem causado impacto na saúde e no bem-estar do ser humano.

Do que se pode observar, o homem não foi muito feliz nessas questões, pois o uso dos recursos naturais disponíveis, embora tenha trazido melhora nas condições de vida, trouxe também a poluição com todos os seus impactos na condição de vida, e também trouxe preocupações quanto às possibilidades futuras de se continuar vivendo. Nesse contexto

...salienta que a poluição dos oceanos, o buraco na camada de ozônio, o aumento da concentração dos gases geradores do efeito estufa e o desaparecimento de espécies são fatos que nos lembram de uma lição fundamental: a capacidade da biosfera e dos sistemas geoquímicos básicos de suportar intrusões humanas é limitada. A escala da população e da atividade econômica já é tão grande que os impactos ambientais que já foram locais e negligenciáveis agora são globais e inevitáveis (MAZON, 1998, p. 84).

#### 2.4.1 A gestão ambiental

Como conceito para gestão ambiental cita-se o seguinte

é o sistema que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. É o que a empresa faz para minimizar ou eliminar os efeitos negativos provocados no meio ambiente por suas atividades (TINOCO E KRAEMER, 2004, p. 108).

É a forma pela qual a organização se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada. Ela consiste em um conjunto de medidas que visam ter controle sobre o impacto ambiental de uma atividade. Sendo assim

o gerenciamento ambiental pode ser conceituado como a integração de sistemas e programas organizacionais que permitam: controle e redução dos impactos no meio ambiente, devido às operações ou produtos; cumprimento de leis e normas ambientais; desenvolvimento e uso de tecnologias apropriadas para minimizar ou eliminar resíduos industriais; monitoramento e avaliação dos processos e parâmetros ambientais; eliminação ou redução dos riscos ao meio ambiente e ao homem; utilização de tecnologias limpas, visando minimizar os gastos de energia e materiais; melhoria do relacionamento entre a comunidade e o governo; antecipação de questões ambientais que possam causar problemas ao meio ambiente e, particularmente, à saúde humana (ANTONIUS, 1999, p. 108).

Conforme Tinoco e Kraemer (2004, p. 108) “diversas organizações empresariais estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um

desempenho mais satisfatório em relação ao meio ambiente”. Assim, a gestão ambiental tem-se configurado como uma das mais importantes atividades relacionadas em qualquer empreendimento.

Já para Ferreira (2006), mostrar que a gestão de uma empresa está preocupada com a gestão ambiental é fator que pode facilitar a obtenção de financiamentos para investimentos em meio ambiente junto a instituições financeiras. Muitos bancos, para a concessão de empréstimos, exigem avaliação sobre os passivos ambientais do solicitante. Problemas dessa natureza podem levar as empresas a situações financeiras difíceis, o que pode significar risco maior para a quitação de dívidas.

Considera-se que a principal razão para que a gestão ambiental venha a existir é a de que ela deve propiciar o melhor retorno econômico possível sobre os recursos da entidade, considerando a preservação do meio ambiente.

De acordo com Tinoco e Kraemer (2004), os gastos ambientais apresentam-se em muitas das ações das empresas a todo o momento. Podem estar ocultos em etapas do processo produtivo e nem sempre são facilmente identificáveis, como o design de novos produtos, por exemplo.

Tinoco e kraemer (2004) ainda destacam que ultimamente os gastos e os custos/despesas das empresas em proteção ambiental, incluindo redução de poluição e de resíduos, monitoração da avaliação ambiental, impostos e seguros, têm aumentado rapidamente com a crescente e mais exigente regulamentação ambiental, decorrente da vigília crescente da sociedade.

Ainda no entendimento da gestão ambiental, salienta-se a importância das atividades de preservação, recuperação e reciclagem ambiental. Dessas atividades destaca-se a atividade de reciclagem ambiental.

#### *2.4.2 Contabilidade ambiental*

Conforme informações obtidas junto ao *site* Portal da Contabilidade (2007) há uma consciência quase que universal que os recursos naturais são limitados, e não podem mais ser desperdiçados, sob pena de comprometimento do equilíbrio ecológico de nosso planeta.

A contabilidade como ciência apresenta condições, por sua forma sistemática de registro e controle, de contribuir de forma positiva no campo de proteção ambiental, com dados econômicos e financeiros resultantes das interações de entidades que se utilizam da exploração do meio ambiente. Especificamente, tal conjunto de informações é denominado de “contabilidade ambiental”.

Contabilidade ambiental, portanto, é o registro do patrimônio ambiental (bens, direitos e obrigações ambientais) de determinada entidade, e suas respectivas mutações - expressos monetariamente.

Seu objetivo é propiciar informações regulares aos usuários internos e externos acerca dos eventos ambientais que causaram modificações na situação patrimonial da respectiva entidade, quantificado em moeda.

Dentre esses objetivos, Tinoco e Kraemer (2004), descreve os seguintes: saber se a empresa cumpre ou não com a legislação ambiental vigente; ajudar a direção em seu processo decisório e na fixação de uma gestão ambiental; comprovar a evolução da atuação ambiental da empresa através do tempo e identificar as tendências que se observam; detectar as áreas da empresa que necessitam de especial atenção (áreas críticas) quanto aos aspectos ambientais; identificar oportunidades para melhor gestão dos aspectos ambientais; identificar oportunidades estratégicas: como a empresa pode obter vantagens competitivas graças a melhoras concretas na gestão ambiental, quais são as melhoras que agregam valor à companhia; etc.

Existem três razões básicas para uma empresa adotar a contabilidade ambiental:

1º) Gestão Interna: está relacionada com uma ativa gestão ambiental e seu controle, visando reduzir custos e despesas operacionais e melhorar a qualidade dos produtos;

2º) Exigências legais: a crescente exigência legal e normativa pode obrigar os diretores a controlar mais seus riscos ambientais, sob pena de multas e de indenizações.

3º) Demanda dos parceiros sociais: a empresa está submetida cada vez mais a pressões internas e externas. Essas demandas podem ser dos clientes, empregados, organizações ecológicas, seguradoras, comunidade local, acionistas, administração pública, bancos, investidores, etc.

A contabilidade ambiental apresenta os seguintes enfoques:

- a) Contabilidade Gerencial Ambiental: contabilidade de gestão com foco centrado em balanços de massa, em fluxos de materiais, fluxo de energia e na informação do custo ambiental;
- b) Contabilidade Financeira Ambiental: Contabilidade financeira com foco particular em relatar custos, despesas e passivos ambientais da responsabilidade empresarial e outras questões ambientais significativas;
- c) Contabilidade Nacional Ambiental: Contabilidade nacional com foco particular no estoque e nos fluxos de recursos naturais, em custos ambientais, em custos de externalidade, etc. (TINOCO E KRAEMER, 2004, p.151).

Na contabilidade ambiental busca-se compreender também a questão ligada aos custos,

Os custos ambientais compreendem todos aqueles gastos relacionados direta ou indiretamente com a proteção do meio ambiente e que serão ativados em função de sua vida útil, ou seja, amortização, exaustão e depreciação; aquisição de insumos para controle, redução ou eliminação de poluentes; tratamento de resíduos de produtos; disposição dos resíduos poluentes; tratamento de recuperação e restauração de áreas contaminadas e mão-de-obra utilizada nas atividades de controle, preservação e recuperação do meio ambiente (CARVALHO, 2000, p. 15 apud SEBRAE, 2007).

De acordo com Moura (2000 apud SEBRAE, 2007) onde mostra em um fluxograma uma forma de classificação dos custos ambientais enquadrando-os de maneira mais específica, na realidade das empresas brasileiras. Esta classificação divide-se em:

- a) custos ambientais de controle são os custos de prevenção e custos de avaliação.
- b) custos ambientais de falta de controle são os custos de falhas internas, custos de falhas externas e custos intangíveis.
- c) custos de prevenção são aqueles que visam prevenir a indústria de certos danos ambientais no processo industrial. O setor de atividade com responsabilidade deste setor ajuda a se livrar de ocorrência de problemas ambientais durante o processo produtivo, ainda tem como função manter o cumprimento de padrões e normas e a fabricação de problemas que causam danos ambientais, caso venha ocorrer falhas e acidentes.

d) custo de Avaliação são os custos despendidos para manter os níveis de qualidade ambiental da empresa, por meio de trabalhos de laboratório e avaliação formais do sistema de gestão ambiental ou gerencial. Englobam custos com inspeções, testes, auditorias da qualidade ambiental e despesas similares.

e) custos de falhas internas é o primeiro dos custos decorrente das falhas de controle. Esses custos resultam de ações internas na empresa, tais como correção de problemas ambientais e recuperação de áreas internas degradadas, desperdícios de material, de energia, de água e outros recursos naturais.

f) custo de falhas externas compreende os custos de qualidade ambiental e não conformidades fora dos limites da empresa, resultados de uma gestão ambiental inadequada. Engloba os custos decorrentes de queixas ambientais de consumidores levando à existência de despesa de correção, recuperação de áreas externas degradadas ou contaminadas pela atividade da empresa, pagamento de multas aplicadas por órgãos ambientais de controle indenizações decorrentes de ações legais resultantes de disposição inadequada de resíduos ácidos, transporte de produtos tóxicos, inflamáveis, corrosivos, prejuízo decorrentes de suspensão de vendas e fabricação de produtos.

g) custos intangíveis são aqueles com alto grau de dificuldade para serem quantificados, embora se perceba claramente a sua existência. Normalmente não podem ser diretamente associados a um produto ou processo. Eles são identificados pela associação de um resultado a uma medida de prevenção adotada.

h) despesas ambientais de acordo com Ribeiro (1998 apud SEBRAE, 2007) são aquelas empregadas em atividades inerentes à proteção ambiental, como por exemplo, os insumos envolvidos no processo de definição da política ambiental da empresa na de insumos antipoluentes, na movimentação e estocagem de material utilizado no processamento dos efluentes e dos resíduos sólidos, seja para reaproveitamento, reciclagem ou venda, nas auditorias ambientais.

i) perdas ambientais para Carvalho (2000 apud SEBRAE, 2007) são os recursos empregados sem benefício algum. Podem ser as multas punitivas, devidas à inadequação, à legislação vigente e também àqueles despendidos na recuperação de áreas degradadas pelos resíduos e efluentes provenientes da atividade da empresa.

## **2.5 Produção de pneus no Brasil**

A produção de pneus no Brasil, segundo Hered de Souza Andrade, em seu trabalho: Pneus inservíveis: alternativas possíveis de reutilização, pela Universidade Federal de Santa Catarina, comenta que está concentrada em 12 fábricas de cinco grandes empresas – Goodyear (2), Pirelli (5), Bridgestone Firestone (2), Michelin (2) e Continental (1). As vendas feitas por estas empresas no mercado brasileiro destinam-se a três segmentos do mercado: reposição, montadoras e exportação, sendo que 26% das vendas são feitas para o mercado das montadoras e 42 % para o mercado de reposição composto pelas lojas revendedoras de pneus. Por sua vez, as exportações representam 32 % das vendas, e são realizadas principalmente para os Estados Unidos, França, Argentina e México.

Segundo dados do site Ambiente Brasil (2008), no Brasil são produzidos cerca de 40 milhões de pneus por ano e quase metade dessa produção é descartada nesse período.

## **2.6 A atividade da reciclagem**

De acordo com informações publicadas pela Compam (2007), reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos.

O retorno da matéria-prima ao ciclo de produção é denominado reciclagem, embora o termo já venha sendo utilizado popularmente para designar o conjunto de operações envolvidas. O vocábulo surgiu na década de 1970, quando as preocupações ambientais passaram a ser tratadas com maior rigor, especialmente após o primeiro choque do petróleo, quando reciclar ganhou importância estratégica. As indústrias recitadoras são também chamadas secundárias, por processarem

matéria-prima de recuperação. Na maior parte dos processos, o produto reciclado é completamente diferente do produto inicial.

### *2.6.1 Reciclagem de pneus: Um mercado promissor*

Segundo o site da Revista Amanhã (2008), o Brasil está prestes a se tornar um centro global de reciclagem de pneumáticos. O assunto gera controvérsia – especialmente em torno da questão do impacto ambiental –, mas não impede que os primeiros empreendimentos do setor comecem a sair do papel. No Rio Grande do Sul, por exemplo, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) já está liberando licenças para indústrias de reciclagem de pneus. Entre elas estão a Industrial Batistella Artefatos de Borracha (de Nova Santa Rita), a Companhia de Cimentos do Brasil (também de Nova Santa Rita) e, mais recentemente, a Ecco Rubber (que recebeu a licença prévia para instalação em Triunfo). “Estamos garantindo um maior número de destinos corretos para essa matéria”, explica Carmem Níquel, engenheira química da Fepam.

Desde que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) baixou a resolução 285, em 1999, as empresas fabricantes e importadoras são obrigadas a coletar e dar um destino ambientalmente adequado a produtos pneumáticos. Essa decisão possibilitou a criação de um mercado de reciclagem cada vez mais atraente. “Essas novas empresas serão prestadoras de serviço para as importadoras e fabricantes de pneus. Elas se encarregam de processar o material usado e prestar contas para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)”, antevê Carmem. Só a Ecco Rubber, por exemplo, deverá processar mais de 35 toneladas de pneus por mês. A borracha resultante do processamento pode ser utilizada como matéria-prima ou insumo para gramados sintéticos, pavimentos asfálticos e artefatos de borracha como tapetes, rodas maciças, pisos, solados e outros.

## 2.6.2 Programa de coleta e destinação – ANIP

Segundo informações divulgadas no site da ANIP (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - 2008), desde 1999 a ANIP desenvolve o Programa de coleta e destinação de pneus inservíveis, considerado hoje o maior programa de responsabilidade pós-consumo da indústria brasileira. Para o sucesso do programa, a Associação promove parcerias com prefeituras de todas as regiões do Brasil. Atualmente, 237 municípios já aderiram ao Programa e implantaram centros de recepção de pneus inservíveis – os chamados “Ecopontos”.

No processo de coleta, a ANIP é responsável por toda a logística do Programa, realizando o transporte dos pneus desde os “Ecopontos” até as empresas de trituração, de onde serão encaminhados para destinação final.

Os ecopontos são os locais de recepção dos pneus inservíveis, possibilitando a destinação ambientalmente correta desses objetos. Os ecopontos mais próximos de Santa Maria se localizam nas cidades de Santiago e São Gabriel. A coleta pode ser feita pelo serviço de limpeza pública do município e por borracheiros, mecânicos e sucateiros, esses parceiros podem levar os pneus inservíveis coletados a qualquer um dos ecopontos espalhados em diversos estados do país, incluindo a possibilidade desses pneus serem levados diretamente às empresas de trituração ou picotagem – os chamados centros de recepção e picotagem – sem passar pelos ecopontos.

A ANIP implantou um programa de coleta e destinação de pneus inservíveis, que são aqueles que não podem mais rodar em veículos automotivos. Normalmente os pneus tornam-se:

a) Pneus usados (ainda não inservíveis):

Podem ser levados para casa pelo cliente, podem ser vendidos no comércio de pneus usados ou podem ser reformados. Este segmento prolonga a vida do pneu usado, impedindo a disponibilidade para a destinação final.

b) Pneus inservíveis:

Laminadores com seus circuitos próprios de coleta destinam o equivalente a 7% do mercado de reposição. - Centrais de recepção (Ecopontos) recebem pneus inservíveis das revendas, dos borracheiros, dos sucateiros, dos laminadores e dos

circuitos de coleta urbana. Todo pneu que entra neste circuito tem uma destinação final ambientalmente correta.

A tabela 1 apresenta o volume de produção, vendas e exportação de pneus no Brasil no período de 2005 a 2007.

Tabela 1 – Volume de produção, vendas e exportação de pneus.

| Indicadores de atividades do setor – 2005 a 2007                    |  |
|---|--|
| Volume de produção:<br>(unidades de pneus)                          | 2007 – 57,3 milhões<br>2006 – 54,5 milhões<br>2005 – 53,3 milhões                              |
| Volume de vendas:<br>(produção + importação)<br>(unidades de pneus) | 2007 – 63,1 milhões<br>2006 – 57,2 milhões<br>2005 – 56,6 milhões                              |
| Volume de exportação:<br>(unidades de pneus)                        | 2007 – 19,8 milhões<br>2006 – 18,7 milhões<br>2005 – 18,2 milhões                              |
| Principais canais de vendas:<br>(em 2007)                           | Mercado de reposição/Revendedores (40%)<br>Exportação (30%)<br>Indústria automobilística (30%) |

Fonte: ANIP (2008)

Percebe-se através da tabela 1 a evolução do volume de produção em unidades, o volume de vendas, e de exportação, nos anos de 2005, 2006 e 2007 é crescente a cada ano, e também que a principal destinação dos pneus é para o mercado de reposição nacional, seguido da exportação e do uso em montadoras.

### 2.6.3 Alternativas para o aproveitamento dos pneus

A questão do reaproveitamento dos pneus é tema do site da Universidade de São Paulo – USP, que apresenta a questão dos pneus como controversa, empregados e produzidos em larga escala na indústria automobilística, são um dos marcos da poluição urbana e, em muitos casos, servem como criadouro para os mosquitos da dengue.

Pensando nessa questão, a engenheira Carla Mayumi Passerotti de Moraes desenvolveu o estudo *Reciclagem de pneus: viabilidade da aplicação de alternativas para utilização de pneus em grande escala*, apresentado como dissertação de mestrado à Faculdade de Saúde Pública (FSP) da USP. A pesquisa teve apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa da Universidade de São Paulo (Fapesp).

O estudo feito por Carla apresentou entre os diversos processos de reaproveitamento de pneus que quatro são os mais viáveis: reforma (recauchutagem), Pirólise (sistema Petrobrás-six), utilização como combustível em fornos de cimento e utilização como componente em asfalto.

De acordo com Hered de Souza Andrade em seu trabalho de conclusão do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina intitulado: Pneus inservíveis: alternativas possíveis de reutilização, ele afirma que os maiores investimentos em tecnologia ficam por conta das cimenteiras na adaptação de seus fornos para a queima de pneus inservíveis, uma vez que ao receber este material estas fábricas têm duas vantagens – diminuem custos com energia e são remuneradas pelos fabricantes de pneus para destruir este material em seus fornos.

Além do uso nas cimenteiras Hered destaca o uso dos pneus inservível em diversas outras formas, tanto na sua forma inteira quanto picado ou com seus componentes separados. Na engenharia civil, os pneus podem ser bastante usados, as aplicações mais comuns são em materiais de enchimento leve; drenagem em campo séptico; aterro em estradas; suporte de base de estrada. Sistema de drenagem de gases em aterros sanitários. Material para compostagem; estabilizadores de encostas; controle de erosão; diques; barragens; isolante térmico e acústico. Drenagem em aterro sanitário, aditivos para pavimentos asfálticos e pistas esportivas. Cobertura de parques infantis. Concretos leves, entre outros. Já na sua forma inteira estão relacionados a projetos de obras de drenagens, onde os pneus são unidos em módulos de aproximadamente 15 pneus, que formam um tubo em substituição aos bueiros, apresentando desempenho aceitável; limitação do território esportivo, com pneus formando muros de limitação para a prática de esportes automotivos de alta velocidade, também em pistas de corridas de cavalo; parques infantis e playground, onde são utilizados como brinquedos: balanços, obstáculos, etc, ou mesmo como amortecedores de impacto dos brinquedos; construção de barragens; recifes artificiais; em muros de arrimo e contenção; contenção da erosão do solo; enchimento de aterros; reforço de aterros; compostagem; vasos e móveis feitos com pneus; entre muitos outros.

#### *2.6.4 O ciclo da reciclagem dos pneus*

Segundo o site do Serviço Brasileiro de Respostas técnicas – SBRT, os pneus são cortados em lascas e a seguir são transformados em pó de borracha, purificado por um sistema de peneiras. O pó é moído até atingir a granulação desejada e, em seguida, passa por tratamento químico para possibilitar a desvulcanização da borracha. Em autoclaves giratórias, o material recebe o oxigênio, calor e forte pressão, que provocam o rompimento de sua cadeia molecular. Assim, a borracha é passível de novas formulações. Ela sofre um refino mecânico, ganhando viscosidade, para depois ser prensada. No final do processo, o material ganha a forma de fardos de borracha regenerada. Eles são misturados com outros ingredientes químicos para formar uma massa de borracha que é moldada ao passar por uma calandra e um gabarito. Numa bateria de prensas, a borracha é vulcanizada, formando os produtos finais, como tapetes de carros e solas de sapato.

#### *2.6.5 O pneu velho e a sua importação*

De acordo com informações constantes no site da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2008), pneus inservíveis apresentam uma série de problemas, desde a degradação lenta e o formato de difícil armazenamento, até a necessidade de cuidados especiais de armazenagem e deposição. Segundo a Norma Brasileira 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os pneus são considerados resíduos classe III (resíduos inertes) em relação ao risco de sua degradação ao meio ambiente. São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus.

Seu reaproveitamento em aterros sanitários é prática ecológica duvidosa, tanto pela diferença de tempo de degradação em relação aos outros materiais utilizados, como também por provocarem um oco na massa dos resíduos, causando instabilidade dos aterros;

Devido à sua composição química, o pneu é um produto de fácil combustão, podendo causar incêndios de difícil controle em aterros e liberando nessas ocasiões

no solo, no ar, e no lençol freático gases e óleos tóxicos e cancerígenos. Por essa razão, a queima de pneus a céu aberto é uma atividade proibida no Brasil e na maioria dos países do mundo;

Além dos riscos já expostos, as carcaças expostas a céu aberto têm o inconveniente sanitário de servirem como foco de proliferação de insetos e roedores, dificultando o controle de doenças como a dengue, a malária e a febre amarela, constituindo assim, também uma grave ameaça à saúde pública. Há suspeitas, por exemplo, de que o mosquito *Aedes albopictus*, um dos vetores do vírus da dengue e da febre amarela, tenha entrado no território nacional em carregamentos de pneus já usados, vindos dos EUA e do Japão.

No Brasil, a importação de pneus usados, inclusive os reformados, é proibida conforme o Artigo 40 da Portaria SECEX nº 14, de 17 de novembro de 2004. Mesmo assim, aproximadamente 11 milhões de carcaças são trazidas para o país, com licenças conseguidas em artifícios judiciais. Além disso, os tratados do Mercosul permitem a importação de pneus recauchutados do Uruguai, absorvendo, desta forma, resíduos provenientes também da Europa.

A insistência na importação dessas carcaças acontece porque, reformadas, elas são reutilizadas no mercado interno e custam 60% mais barato do que os pneus novos. Mas, em compensação, têm um ciclo de vida mais curto e, em pouco tempo, tornam-se um resíduo sólido a ser descartado definitivamente. A responsabilidade na sua destinação final adequada fica, desta forma, com o país onde o pneu se tornou inservível.

Por todas estas razões, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

### *2.6.6 Exemplo de utilização da borracha do pneu inservível – asfalto ecológico*

No site da UFRGS, são citadas as principais linhas de pesquisas para reaproveitamento, que correspondem a processos que visam à recauchutagem de pneus, uso como fonte energética, uso em muros de contenção, em barreiras de proteção sonora e de inércia, como agregado ao concreto para construção de placas ou argamassa, para extração de óleos e para a produção de artefatos, além de seu

uso em pavimentação, associado ao asfalto. Assim, a resistente e insolúvel borracha do pneu voltam a ser matéria prima e passa a ter aplicações mais nobres.

O asfalto de borracha é uma forma de preparo da mistura asfáltica aproveitando resíduos sólidos (pneus, nesse caso) para aprimorar características como resistência, permeabilidade e aderência. O asfalto leva o nome de ecológico por receber 20% de borracha de pneu velho triturado, contribuindo para o reaproveitamento desse resíduo de difícil destinação. Quantidades variáveis entre 200 e 1000 pneus, dependendo da tecnologia utilizada, são aproveitados para a construção de um quilômetro dessa forma de pavimentação.

Esse asfalto composto com polímeros da borracha de pneus reciclados apresenta dois fatores potenciais de uso: a grande quantidade de pneus utilizados, dando destino final a um maior número de carcaças, e melhoria das características dos ligantes asfálticos. A vida útil é 33% maior do que o asfalto tradicional. O desgaste de pneus também é reduzido.

Devido ao processo de produção, o asfalto ecológico é 50% mais caro, mas esse valor é reduzido quando são consideradas a vida útil do pavimento e a quantidade de massa asfáltica utilizada, já que a espessura do asfalto ecológico é menor que a do asfalto convencional.

O Laboratório de Pavimentação da Faculdade de Engenharia Civil da UFRGS realiza pesquisas nessa área e demonstrou que o processo é viável técnica e economicamente. Já existem empresas explorando comercialmente essa forma de preparação do asfalto com a aplicação do resíduo granulado de borracha proveniente de pneus reciclados. Na Região Sul, concessionárias de serviços rodoviários como a Concepa e a Univias já utilizam misturas asfálticas modificadas com estes polímeros.

Apesar de ser novidade no Brasil, o asfalto com borracha reciclada já é usado em 70% das rodovias do estado do Arizona, nos Estados Unidos. Em todo o território nacional, redes de concessionárias de serviços rodoviários optam pela utilização desse produto na construção e na manutenção de pavimentos asfálticos.

A alcunha “ecológica” pode ser corretamente aplicada a esta forma de produção de asfalto, mas o resultado ambiental positivo na destinação final dos pneus usados ainda é muito pequeno. Alguns milhares de quilômetros pavimentados com asfalto borracha representam a destinação de uma ínfima parcela do total de

carcaças de pneus. Preferimos, portanto, utilizar ainda a denominação asfalto borracha para esse pavimento.

#### *2.6.6.1 Vantagens ecológicas e sociais*

Segundo Haroldo A F. Martins em seu trabalho de conclusão de curso “A utilização da borracha de pneus na pavimentação asfáltica”, apresentado à Universidade Morumbi, as vantagens sociais e ecológicas possíveis com a utilização do asfalto-borracha são as seguintes: surgimento e fortalecimento de empresas especializadas na reciclagem de pneus para convertê-los em asfalto borracha; benefícios para o setor público pela criação de novas fontes de tributos e novos empregos diretos e indiretos nas empresas recicladoras e ligados ao processo de angariação e movimentação de pneus inservíveis; inibição aos focos de criação de insetos prejudiciais ao ser humano; redução da poluição visual causada pelo descarte de pneus em locais impróprios; diminuição do assoreamento dos rios causados pelo descarte indevido de pneus; redução do risco de incêndio pela diminuição do número de pneus em depósitos; redução da demanda de petróleo (asfalto) pela substituição de parte do asfalto por borracha moída e também pela vida útil maior das estradas.

#### *2.6.6.2 Vantagens técnicas*

Haroldo A F. Martins (2008) apresenta algumas vantagens técnicas com a utilização do asfalto borracha,

- Redução da suscetibilidade térmica: misturas com ligante asfalto borracha são mais resistentes às variações de temperatura, quer dizer, o seu desempenho tanto a altas como a baixas temperaturas é melhor quando comparado com pavimentos construídos com ligante convencional;
- Aumento da flexibilidade: acontece devido a maior concentração de elastômeros na borracha dos pneus e a melhor adesividade do ligante aos agregados proporcionando maior resistência à propagação de trincas;

- Maior resistência ao envelhecimento: a presença de antioxidantes e carbono na borracha de pneus auxiliam na redução do envelhecimento por oxidação;
- Aumento do ponto de amolecimento: o ligante asfalto-borracha possui um ponto de amolecimento maior que o do ligante convencional melhorando a resistência da formação de trilhas de roda (MARTINS, 1996, p.96).

Como decorrência dessas vantagens, segundo o trabalho de Haroldo A. F. Martins (2008), pode-se destacar:

- A) redução da espessura do pavimento asfáltico construído;
- b) aumento da vida útil do pavimento;
- c) melhor aderência pneu-pavimento proporcionada no uso;
- d) redução do ruído provocado pelo tráfego entre 65 e 85%
- e) redução da aquaplanagem e do efeito “spray” sob chuva (névoa que se forma quando o veículo passa por asfalto molhado), o que contribui para a redução no número de acidentes e de vítimas fatais nas rodovias.

## **2.7 Legislação**

Em termos de legislação sobre a questão ambiental dos pneus inservíveis, mencionaremos aqui a resolução do CONAMA e a licença ambiental.

### *2.7.1 A resolução do CONAMA*

A chamada Resolução do CONAMA número 258 de 26/08/1999, (vide no anexo - I) conforme descrita no site da UFRGS (2008), determina que as empresas fabricantes e importadoras de pneus ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus descartados no território nacional. A partir de 01/01/2002 para cada quatro pneus novos colocados no mercado nacional, um pneu descartado seria recolhido. Em 2003 seriam recolhidos dois pneus descartados para cada quatro novos pneus. Até que em 2005 seriam recolhidos cinco pneus

descartados para cada quatro novos pneus produzidos ou importados. É importante salientar que a partir de 02/12/1999 está proibida a disposição de pneus descartados em aterros sanitários, mares, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços e a queima a céu aberto.

Ainda no site da UFSM (2008) é destacado que o órgão que tem a competência para o controle, fiscalização e normatização dos pneumáticos é o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis).

### *2.7.2 Licença ambiental*

De acordo com informações do site RS virtual (2008), a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) concedeu licença prévia para a empresa Ecco Rubber Indústria Recicladora, que vai se instalar em Triunfo, para processar pneus inservíveis. A licença refere-se à autorização de um local para futura instalação de uma unidade de processamento de pneus, em uma área útil de 4.200 metros quadrados, com contratação de 33 funcionários. A capacidade de processamento mensal será de 35 toneladas de pneus a serem processados.

A primeira empresa a receber licença nesta área no Rio Grande do Sul foi a Industrial Batistella, Artefatos de Borracha, de Nova Santa Rita, que fabrica artefatos de borracha a partir de pneus usados, raspas e sucata de borracha. A capacidade produtiva mensal é de 350 toneladas de borracha moída, 25 toneladas de tiras de lona de pneu, 400 toneladas de pneus radiais/convencionais picados, 23 mil pares de sola e salto de lona de pneu e 130 mil peças de lona de pneu, a partir de pneus usados, raspas e sucatas de borracha.

Outra empresa com pedido de Licença de Operação na Fepam é a Companhia de Cimentos do Brasil, também de Nova Santa Rita, para instalação de um picador de pneus usados, para posterior encaminhamento e co-processamento na unidade de fabricação da mesma empresa, localizada no município de Candiota. A capacidade produtiva mensal será de três mil toneladas de pneus usados picados.

## 2.8 Financiamento

De acordo com pesquisas no site do Banco de Desenvolvimento Econômico e Social, é citado abaixo informações sobre financiamentos para fins ambientais.

### 2.8.1 Instituição financiadora

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, é uma empresa pública federal, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio, vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do país.

De acordo com informações divulgadas no site do BNDES, o mesmo vem financiando grandes empreendimentos industriais e de infra-estrutura tendo marcante posição no apoio aos investimentos na agricultura, no comércio e serviço e nas micro, pequenas e médias empresas, e aos investimentos sociais, direcionados para a educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e ambiental e transporte coletivo de massa.

Suas linhas de apoio contemplam financiamentos de longo prazo e custos competitivos, para o desenvolvimento de projetos de investimentos e para a comercialização de máquinas e equipamentos novos, fabricados no país.

O BNDES conta com duas subsidiárias integrais, a FINAME (Agência Especial de Financiamento Industrial) e a BNDESPAR (BNDES Participações), criadas com o objetivo, respectivamente, de financiar a comercialização de máquinas e equipamentos e de possibilitar a subscrição de valores mobiliários no mercado de capitais brasileiro. As três empresas, juntas, compreendem o chamado "Sistema BNDES".

Ainda no site da instituição, é divulgado as linhas de apoio financeiro e os programas do BNDES para atenderem às necessidades de investimentos das empresas de qualquer porte e setor, estabelecidas no país. A parceria com

instituições financeiras, com agências estabelecidas em todo o país, permite a disseminação do crédito, possibilitando um maior acesso aos recursos do BNDES.

O BNDES entende que investimentos na melhoria do desempenho ambiental de atividades produtivas e são indutores de desenvolvimento econômico e social, e por isso disponibiliza recursos para a promoção da qualidade ambiental e de atividades ambientalmente sustentáveis.

### *2.8.2 Política Ambiental do BNDES*

A política ambiental do BNDES, segundo consta no site da instituição, é voltada para a melhoria na qualidade ambiental, definida pelos incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, os quais estão diretamente ligados à atuação do BNDES. Ainda, outros instrumentos da política se aplicam indiretamente ao trabalho do Banco, tais como o processamento de licenciamento ambiental, a avaliação dos impactos, os padrões de qualidade ambiental, o zoneamento ecológico-econômico e o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente.

### *2.8.3 Linhas de financiamento*

Apresenta-se ainda no site do BNDES a sua forma de atuação, que se dá por intermédio de linhas, programas e fundos. Entre os projetos e empreendimentos financiáveis encontram-se a implantação, ampliação, recuperação e modernização de unidades produtivas, a inovação e desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços, os investimentos em infra-estrutura e os investimentos sociais. Explícitos ou não, os potenciais benefícios ambientais advindos desses projetos e empreendimentos fazem parte do suporte que o BNDES oferece para a melhoria do desempenho ambiental dos mutuários e da qualidade ambiental em geral.

### *2.8.3.1 Linhas ambientais*

De acordo com as políticas do BNDES, os investimentos classificados como ambientais farão jus a condições especiais. Para isso o BNDES oferece três modalidades de apoio financeiro: o Apoio a Investimentos em Meio Ambiente; o Apoio à Eficiência Energética – PROESCO; e o Apoio a Reflorestamento de Carajás – REFLORESTA. Cabe ressaltar que em todos os setores de atividade econômica há oportunidades de investimento ambiental e a definição do mérito ambiental do projeto se dará durante o processo operacional.

### *2.8.4 Análise do empreendimento*

Consta no site da instituição em estudo a análise que deve ser feita com relação à avaliação da regularidade do empreendimento junto ao órgão de meio ambiente e pendências judiciais; Avaliação de aspectos energéticos e ambientais dos projetos, a partir das informações obtidas: no quadro ambiental; nas recomendações ambientais; a partir de questionário setorial padrão enviado pelas empresas; e a partir dos guias de procedimentos ambientais do BNDES; e avaliação das questões relativas à higiene e segurança do trabalho; Solicitação das medidas mitigadoras e/ou compensatórias do projeto.

### *2.8.5 Aprovação e Contratação das operações*

A aprovação se dá pelo atendimento dos seguintes requisitos: Verificação da regularidade ambiental do projeto, condicionada à apresentação da Licença de Instalação e demais autorizações ambientais concedidas pelos órgãos de meio ambiente estadual, ou pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis e da Amazônia Legal – IBAMA. Observando-se a aprovação de Estudos e Avaliações de Impacto Ambiental e Inclusão de possíveis condicionantes

de natureza ambiental, selecionados a partir dos condicionantes das licenças obtidas, ou em complemento às exigências previstas em lei, quando for o caso.

#### *2.8.6 Acompanhamento das operações*

Avaliação da regularidade ambiental do projeto (Licença de Operação deve ser apresentada 180 dias após a última parcela de desembolso) e o cumprimento das eventuais medidas mitigadoras, obrigações em termos de ajuste de conduta e condicionantes estabelecidas no licenciamento e presentes no contrato.

### **3 PARÂMETROS OPERACIONAIS PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM DE PNEUS**

O capítulo em questão apresenta os parâmetros operacionais construídos e propostos a partir de dados obtidos junto à empresa Dragon Importadora & Exportadora, fornecedora de máquinas para reciclagem de pneus inservíveis, para construir parâmetros à implantação de uma Usina de Reciclagem de Pneus, em Santa Maria-RS.

#### **3.1 A organização parâmetro**

A Dragon Importação & Exportação de Produtos Manufaturados Ltda. iniciou suas atividades em 1988, na cidade de Curitiba-PR, trabalhando em conjunto com a Câmara de Comércio Brasil-Taiwan-China do Estado do Paraná. Esta organização fornece máquinas de reciclagem e suporte técnico para implantação de indústrias de beneficiamento de resíduos sólidos. Assim, serviu de base para a construção dos parâmetros operacionais relativos às máquinas e equipamentos utilizados na reciclagem do pneu.

#### **3.2 A estrutura operacional**

A partir dos dados obtidos junto a Dragon Importação & Exportação, projetou-se à estrutura operacional da recicladora de pneus.

##### **a) O sistema de reciclagem de pneus**

O funcionamento do equipamento fornecido pela empresa Dragon Importação & Exportação necessita de cinco a seis operadores de máquinas por turno, sendo composto por um mecanismo eletrônico de controle automático de alimentação, com excelente segurança, processando de 1600 a 2000 kg/h de pneus (dependendo do

tipo de pneu, incluindo os componentes borracha, aço e nylon). Dessa maneira, a produção da recicladora é a demonstrada no Quadro 1.

|                                     | <b>Pneu de caminhão</b>                     | <b>Outro tipo de pneus</b> |
|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Migalha de borracha, Inferior a 6mm | 1200 a 1600 kg/h                            | 800 a 1200 kg/h            |
| Fragmento de aço                    | 300 a 500 kg/h                              | 150 a 200 kg/h             |
| Nylon e outras sujeiras             | 20 a 500 kg/h (depende do conteúdo do pneu) |                            |

**Quadro 1 – Demonstrativo da produção por hora.**

b) As despesas de instalação do maquinário

A instalação contará com uma equipe de quatro técnicos e dois engenheiros, ficando a cargo do comprador a alimentação, hospedagem, transporte e passagem. O Quadro 2 apresenta os valores de diárias e hospedagem para os instaladores das máquinas, sendo que a hospedagem corresponde a quartos para duas pessoas. O total de despesas diárias com instaladores e engenheiros é de US\$ 168,00. Estes valores foram obtidos através dos hotéis Ravas e Continental de Santa Maria – RS e de acordo com os custos locais. O número estimado de dias necessários para a instalação é de aproximadamente 20 dias.

|            | <b>Alimentação</b> | <b>Hospedagem</b> | <b>Transporte</b> |
|------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Técnico    | 15.63              | 40.53             | 4.16              |
| Engenheiro | 26.05              | 72.95             | 8.68              |
| Sub-Total  | 41.68              | 113.48            | 12.84             |
| Total      | US\$ 168,00        |                   |                   |

**Quadro 2 – Despesas de diárias para instaladores e engenheiros (em US\$).**

No Quadro 3 são demonstrados os valores referentes às passagens de ida e volta, entre Santa Maria – RS e Curitiba – PR.

|              | <b>Passagem (em US\$)*</b> |
|--------------|----------------------------|
| Técnico      | 121.71                     |
| Engenheiro** | 154.80                     |
| Total        | 276.51                     |

\* Estação Rodoviária de Santa Maria e Via Mundi Turismo

\*\* Os engenheiros utilizam passagens aéreas por exigência da empresa Dragon.

**Quadro 3 – Custo unitário das passagens (em US\$).**

c) Os custos relativos a registro de imóveis

O custo de registro do terreno, escrituração e ITBI (imposto de transmissão de bens intervivos) são de, respectivamente, US\$ 84,00 (oitenta e quatro dólares), US\$ 126,40 (cento e vinte seis dólares e quarenta cents) e US\$ 218,19 (duzentos e dezoito dólares e dezenove cents). O ITBI corresponde a 2,15% do valor do imóvel.

Esse valores foram obtidos junto ao Cartório Registro de Imóveis e no 1º Tabelionato Santa Maria-RS.

d) O custo do projeto

A estrutura básica do projeto deve contar com um terreno correspondente a uma área de 10.000m<sup>2</sup> (equivalente a 50 por 200 metros). O terreno determinado para a instalação está localizado no Distrito Industrial de Santa Maria - RS.

O Distrito Industrial foi fundado em 14 de janeiro de 1974 e é um complexo polissetorial capaz de abrigar um diversificado número de indústrias, pois possui grandes áreas disponíveis para instalação de novos empreendimentos, a preços subsidiados, podendo ser financiadas em até 30 meses. Com acesso pela BR 287, está situado a aproximadamente 6 km do centro de Santa Maria, em uma área de 329 ha, sendo que apenas 163,43 estão ocupados.

O custo do projeto envolvendo escritório, vestiário, sanitários e o refeitório teve o seu valor calculado com base no custo unitário básico (CUB ponderado).

O custo do local de instalação do maquinário e conseqüentemente onde será processada a matéria-prima foi calculado pelo CUB do galpão industrial, compreendendo a 4320 m<sup>3</sup> (30 metros de comprimentos, 24 metros de largura e 6 metros de altura). O Anexo II – apresenta a relação dos valores do CUB, fornecida pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil, do Estado do Rio Grande do Sul.

O mobiliário do escritório é composto por mesas, cadeiras, armários, computadores, fax, condicionador de ar, impressora, entre outros móveis. E, o refeitório contém mesas, cadeiras, refrigerador, fogão, etc.

Além dos custos relativos ao terreno, instalações e mobiliários, o projeto ainda contempla um sistema de segurança.

O valor referente ao sistema de segurança corresponde a US\$ 332.94, obtidos juntos a empresa SOS Monitoramento (vide Anexo III).

O Quadro 4 sintetiza a área demandada para as referidas instalações, o mobiliário para o escritório, o refeitório e os equipamentos do sistema de segurança, bem como os valores a serem investidos.

| <b>Imóveis e Móveis</b> | <b>Área</b>          | <b>Valor (em US\$)</b> |
|-------------------------|----------------------|------------------------|
| Terreno                 | 10.000m <sup>2</sup> | 10,148.37              |
| Galpão industrial       | 4.320m <sup>3</sup>  | 160,763.87             |
| Escritório              | 80m <sup>2</sup>     | 44,827.79              |
| Vestiário e sanitários  | 60m <sup>2</sup>     | 33,620.84              |
| Refeitório              | 36m <sup>2</sup>     | 20,172.50              |
| Mobiliário escritório   |                      | 6,867.64               |
| Mobiliário refeitório   |                      | 1,270.98               |
| Sistema de alarme       |                      | 332.94                 |
| Total                   |                      | 278,004.92             |

**Quadro 4 – Custo do projeto (em US\$).**

#### e) Máquinas e equipamentos

Os custos com máquinas e equipamentos de reciclagem, importam em US\$ 2,254,000.00. A relação de preços e máquinas da indústria de reciclagem de pneus pode ser visualizada no Anexo IV ao estudo. Com uma empilhadeira com capacidade para 2,5 toneladas, importa em US\$ 29,000.00, que não consta no Anexo IV, mas que se faz necessária ao processo de reciclagem, somando um total de US\$ 2,283,000.00.

#### f) Licenciamento

Os custos de licenciamento junto à Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), somam US\$ 4,960.00 (quatro mil novecentos e sessenta dólares).

Para que uma indústria de reciclagem de resíduos sólidos possa operar, é necessária a obtenção da licença prévia, de instalação e de operação. Este valor se refere a uma indústria considerada de potencial poluidor médio, ou seja, que tenha uma produção entre cento e cinquenta a três mil metros cúbicos. (vide Anexo V - Anexo II, da Resolução nº. 03/2003 – CONS. ADM. FEPAM ).

#### g) Incentivos municipais

O município de Santa Maria possui uma política de atração de investimentos regulamentada através da Lei Complementar nº 037/06. *Denominada Empreende Santa Maria*, estabelece normas e procedimentos para a concessão de incentivos municipais que venham promover o Desenvolvimento Econômico de Santa Maria. De até 9% do incremento mensal de faturamento bruto, limitado a 75% do ICMS incremental mensal devido Serviço de Qualquer Natureza - ISSQN - e concessão de incentivos econômicos, como apoio a infra-estrutura (serviços de terraplanagem, topografia, entre outros), concessão de áreas, para instalação, em regime de comodato e auxílio em locação de área física.

Esses incentivos não foram considerados para a instalação e operação da recicladora em questão, porém foram mencionadas para que, de conhecimento da existência, a proposta de empreendimento possa estar se beneficiando, no caso de expansão da atividade e/ou novas aquisições.

#### h) Incentivos Estaduais

O Estado do Rio Grande do Sul disponibiliza um programa de atração de investimentos industriais através de concessão de incentivos pelo Programa Fundo Operação Empresa do Estado do Rio Grande do Sul (FUNDOPEN). Esse programa consiste em financiar parcela de até 75% do ICMS incremental devido mensalmente pelo estabelecimento incentivado. O ICMS incremental é todo aquele gerado por uma nova unidade industrial ou pelo aumento de uma unidade industrial já estabelecida.

Além do financiamento de parte do ICMS é oferecido o incentivo adicional denominado Programa de Harmonização do Desenvolvimento Industrial (INTEGRAR/RS), com o objetivo de promover a descentralização industrial. Esse incentivo, na prática, consiste na concessão de um percentual de abatimento incidente sobre o valor de cada parcela de amortização do financiamento do FUNDOPEN/RS, inclusive encargos, caso seja paga até a data de vencimento. Pelo fato do município de Santa Maria estar localizado na metade sul do Rio Grande do Sul, denominada a região menos industrializada, esse abatimento para as empresas que vierem aqui se instalar é na ordem de 51%, determinado pelo indicador INTEGRAR/IDESE (Programa de Harmonização do Desenvolvimento Industrial –

Indicadores de Desenvolvimento Sócio-Econômico), que consta na Resolução Normativa nº. 02/2003 - FUNDOPEM/RS e INTEGRAR/RS.

i) Financiamento

As instituições de crédito do Sistema Financeiro Estadual oferecem apoio creditício, de longo prazo, para financiar a realização de investimentos de projetos. Estas instituições de crédito são agentes do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), concedendo crédito para financiamento de Máquinas e equipamentos (FINAME).

j) Matéria-prima

A matéria-prima para a produção de migalhas de borracha será obtida através de parceria firmadas com prefeituras, com a entrega direta pelos usuários dos pneus ou ainda com a possibilidade de obtenção através de contrato com a Associação Nacional de Importadores de Pneumáticos (ANIP).

A responsabilidade pela coleta e destinação dos pneus inservíveis é dos fabricantes e revendedores, segundo determinação da resolução do CONAMA nº 258, sendo que a ANIP, conforme informação divulgada no Jornal de Londrina (2008), está propondo ao poder público uma parceria para conseguir dar uma destinação adequada a estes resíduos sólidos.

Muitos são os tipos de pneus, sendo os mais comuns e em maior quantidade os pneus para automóveis, caminhões, ônibus, motocicletas e bicicletas. Também são fabricados pneus especiais para aviões, veículos de competição esportiva, tratores agrícolas, equipamentos de construção e de movimentação de materiais. Há, também, pneus de borracha sólida, chamados "pneus maciços" com aplicação restrita a alguns veículos industriais, agrícolas e militares.

A sua constituição básica é uma mistura de borracha natural e de elastômeros (polímeros com propriedades físicas semelhantes às da borracha natural), também chamados de *borrachas sintéticas*. A adição de negro de fumo confere à borracha propriedades de resistência mecânica e à ação dos raios ultra-violeta, durabilidade e desempenho. A mistura é espalmada num molde e, para a vulcanização (feita a uma temperatura entre 120 e 160°C) utiliza-se o enxofre e compostos de zinco como aceleradores e outros compostos ativadores e anti-oxidantes. Um fio de aço é embutido no talão, que se ajusta ao aro da roda e, nos pneus de automóveis do tipo

radial. Uma manta de tecido de nylon reforça a carcaça e a mistura de borracha/elastômeros é espalmada, com uma malha de arame de aço entrelaçada nas camadas superiores.

O peso de um pneu de automóvel varia entre 5,5 e 7,0 kg (143 a 182 unidades por tonelada), e um pneu de caminhão pesa entre 55 e 80 kg, (12 a 18 unidades por tonelada). A Figura 1 auxilia no entendimento ao apresentar a composição do pneu.

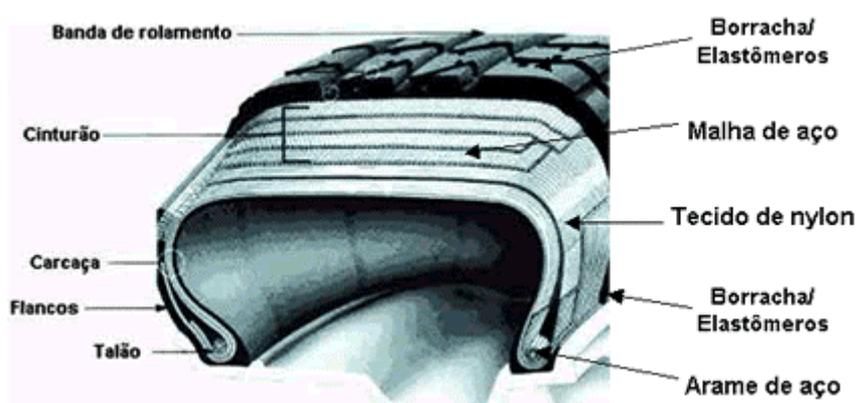


Figura 1 -Estrutura do pneu radial.

O Quadro 5 apresenta a composição química média de um pneu que, dentre outros elementos, contém 15% de ferro. Devido a este componente, fazem-se necessárias tecnologias apropriadas que importam em gastos com investimentos vultosos.

| Elemento/Composto | %    |
|-------------------|------|
| Carbono           | 70,0 |
| Hidrogênio        | 7,0  |
| Óxido de zinco    | 1,2  |
| Enxofre           | 1,3  |
| Ferro             | 15,0 |
| Outros            | 5,5  |

Quadro 5 - Composição química média de um pneu.

O Quadro 6 traz uma comparação dos materiais presentes em um pneu de automóvel e de caminhão, com as devidas proporcionalidades.

|                     | <b>Automóvel</b> | <b>Caminhão</b> |
|---------------------|------------------|-----------------|
| Material            | %                | %               |
| Borracha/Elastômero | 48               | 45              |
| Negro de fumo       | 22               | 22              |
| Aço                 | 15               | 25              |
| Tecido de nylon     | 5                | 0               |
| Óxido de zinco      | 1                | 2               |
| Enxofre             | 1                | 1               |
| Aditivos            | 8                | 5               |

**Quadro 6 - Comparação dos materiais contidos em pneus.**

Pela análise dos dados contidos no quadro 6 percebe-se que o pneu de automóvel possui mais borracha que o pneu de caminhão, porém menos aço, apesar de possuir nylon. Devido às propriedades apresentadas, torna-se mais vantajosa à reciclagem de pneus automotivos, pois o aço existente nos pneus dificulta o seu beneficiamento.

Atualmente, estuda-se a possibilidade de não se fabricar mais pneus com aço, com o objetivo de facilitar e reduzir os custos de reciclagem.

#### k) O rendimento da mão-de-obra

Sendo a produção mensal de 255,55 toneladas de migalhas e 68,73 toneladas de fragmentos de aço, numa jornada de 44 horas semanais com 6 funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo, obtém-se um rendimento médio por funcionário/hora de 220 kg de migalha de pneu e 59,16 kg de fragmento de aço.

#### l) Salário médio mensal

O salário médio mensal pago pela organização aos operários, motorista e ao funcionário administrativo é de US\$ 271.00 (duzentos e setenta e um dólares). Já a secretária recebe US\$ 406.00 (quatrocentos e seis dólares) e o gerente (proprietário) recebe como pró-labore mensal US\$ 1,084.00 (um mil e oitenta e

quatro dólares). Os salários em questão foram calculados com base no salário mínimo regional de maior valor. Sendo diferenciados os salários da secretária e do gerente devido a responsabilidades associadas as suas funções. Os encargos incidentes sobre estes salários correspondem a 50,73%, conforme discriminação constante no Quadro 7. E, ao profissional da área contábil, US\$ 177.00 (cento e setenta e sete dólares), a título de honorários profissionais.

| <b>Encargos sociais</b>            | <b>%</b>     |
|------------------------------------|--------------|
| INSS s/salários                    | 20,00        |
| FGTS s/salários                    | 8,00         |
| 13º salário                        | 8,33         |
| Férias c/ 1/3 constitucional       | 11,11        |
| INSS s/13º salário                 | 2,40         |
| FGTS s/13º salário e 1/3 de férias | 0,89         |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>50,73</b> |

**Quadro 7 – Composição dos encargos sociais em relação ao custo total da Mão-de-obra.**

m) Despesas de telefone, água e energia elétrica

As despesas (média/mensal) de ligações telefônicas importam em US\$ 810.00 (oitocentos e dez dólares). Já, a média mensal de água gira em torno de US\$ 115.00 (cento e quinze dólares), e a despesas com energia elétrica é de US\$ 15,351.02 (quinze mil trezentos e cinqüenta e um dólar e sessenta e dois cents) sendo que US\$ 65.00 (sessenta e cinco dólares) correspondente à parte administrativa. A energia elétrica mensal gasta pelo sistema de reciclagem é de 88.475,20 kW (457kw x 193,6 horas mensais – 44h semanais, 22 dias mensais). Esse valores foram obtidos através de uma empresa que atua neste ramo, mas que não quis ser identificada.

n) Despesas com segurança

O gasto mensal com segurança é de US\$ 52.11 referentes ao serviço de vigilância monitorada, prestado pela empresa SOS Monitoramento.

o) Custos relativos à legalização da empresa

Para legalizar a empresa são necessárias as seguintes inscrições:

- Registro na Junta Comercial (US\$ 43.46)

- Registro na Secretaria da receita federal – CNPJ (sem custos)
- Registro na Secretaria de Estado da Fazenda (sem custos)
- Registro no INSS (sem custos)
- Registro na Prefeitura do Município – Alvará (US\$ 228.60), valor correspondente à área construída de 300 a 1000m<sup>2</sup>.

### *3.2.1 Operacionalização dos dados*

A partir dos dados e informações coletados foram construídos os demonstrativos de resultado e patrimonial.

#### *3.2.1.1 Estrutura de resultado*

Segundo a Dragon, o principal produto obtido do pneu, a migalha de borracha, pode ser vendido por duzentos e oitenta e nove dólares e cinquenta e dois cents, (este preço varia de acordo com sua pureza). A migalha é utilizada com diversas finalidades, como por exemplo: na produção de asfalto ecológico, no concreto (como brita leve), em indústrias de cimento, na confecção de bucha e tapetes automotivos, entre outras.

Os fragmentos de aço retirados dos pneus possuem mercado certo na cidade de Santa Maria-RS, pois foi levantado comprador, a Sucata Santa Maria. A tonelada desses fragmentos seria vendida a US\$ 104.22 (cento e quatro dólares e vinte e dois cents).

A matéria-prima é obtida de forma gratuita, pois a responsabilidade por uma destinação correta deste resíduo é dos fabricantes. Observa-se, no entanto, que esta obrigação não está sendo cumprida na maioria das cidades brasileiras. Por esse fato, abre-se a possibilidade de executar para esses fabricantes, ou para a ANIP, a reciclagem dos pneus de suas responsabilidades, e dessa forma auferir receita pela prestação do serviço de beneficiamento destes pneus.

A mão-de-obra direta refere-se a oito funcionários envolvidos na produção.

O sistema de reciclagem de pneus possui uma grande quantidade de lâminas, (cuja finalidade é reduzir os pneus a pequenas partículas) que podem ser afiadas determinado número de vezes. Após atingirem certa capacidade de processamento, precisam ser substituídas (vide ANEXO VI – Detalhes das lâminas rotatórias e lâminas fixas para SK-TRS 1200).

A depreciação das máquinas e equipamentos foi estimada em 10% ao ano, já a empilhadeira a 25% ao ano (conforme – Instrução Normativa Secretária Receita Federal nº 72/84).

Numa jornada de trabalho de cento e noventa e três horas mensais, a produção média obtida de migalhas de borracha é de duzentos e cinqüenta e cinco toneladas, e sessenta e oito toneladas para os fragmentos de aço. Este dados podem ser melhor visualizados no Quadro 8.

| <b>Variáveis</b>                                     | <b>Valores</b>       |
|--|----------------------|
| 1) Preço Médio de Venda da Migalha de Borracha       | US\$ 289.52/tonelada |
| 2) Preço Médio de Venda dos Fragmentos de Aço        | US\$ 104.22/tonelada |
| 3) Custo da Matéria Prima                            | US\$ 0.00            |
| 4) Custo da Mão-de-Obra Direta (com encargos)        | US\$ 3,255.76        |
| 5) Custo da Energia Elétrica                         | US\$ 15,351.62       |
| 6) Custo de Reposição de Lâminas                     | US\$ 6,658.33        |
| 7) Depreciação de Máquinas e Equipamentos            | US\$ 18,783.33       |
| 8) Depreciação da Empilhadeira                       | US\$ 604.17          |
| 9) Depreciação Móveis e Utensílios                   | US\$ 67.82           |
| 10) Quantidade Produzida (toneladas de migalhas)     | 255.55               |
| 11) Quantidade Produzida (toneladas de frag. de aço) | 68.73                |

**Quadro 8 – Demonstrativo de quantidades e valores mensais envolvidos na Produção.**

Para a quantidade de produtos produzidos, mostrados no Quadro 8, foram necessários quarenta e sete mil e setenta e oito pneus de automóveis e um mil cento e sete pneus de caminhões. Estes valores não foram obtidos de forma aleatória, mas com base na produção e descarte de pneus.

No Quadro 9 apresentam-se as receitas obtidas com a venda dos produtos extraídos do pneu e o custo direto rateado pela respectiva produção, ou seja,

78,81% da matéria-prima são transformadas em migalha, o restante, em aço (computando o nylon e outros resíduos nestes percentuais).

| <b>Produto</b>      | <b>Receita Mensal (US\$)</b> | <b>Total do Custo Direto</b> |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|
| Migalha de Borracha | 73,986.83                    | 78,81%                       |
| Fragmento de Aço    | 7,163.52                     | 21,19%                       |
| Total               | 81,150.35                    | 100%                         |

**Quadro 9 – Demonstrativo do cálculo da receita e do custo direto.**

A estrutura de resultado é finalizada com o Quadro 10, demonstrando os valores envolvidos nas despesas operacionais.

| <b>Despesas</b>                                   | <b>Valores (US\$)</b> |
|---|-----------------------|
| Amortização de Despesas de Legalização            | 5.03                  |
| Amortização de Despesas de Licenciamento          | 41.17                 |
| Despesas com Segurança                            | 52.11                 |
| Despesas com comunicação (telefone)               | 810.00                |
| Despesas Financeiras                              | 20,477.80             |
| Água  | 115.00                |
| Energia Elétrica                                  | 65.00                 |
| Despesas Com Pessoal Administrativo (c/ encargos) | 2,652.84              |
| Amortização das Instalações (0,83% x 259,385.00)  | 2,161.54              |
| Amortização com instaladores                      | 34.63                 |
| Amortização Sistema de Alarme (0,83% x 332.94)    | 2.77                  |
| Amortização Registro de Imóveis                   | 3.57                  |
| Amortização Registro da Empresa                   | 2.26                  |
| Despesa com Contador                              | 177.00                |
| Amortização Terreno                               | 84.57                 |
| Total   | 26,685.29             |

**Quadro 10 – Demonstrativo das despesas operacionais.**

As amortizações com legalização, licenciamento, instalações, instaladores e sistema de alarme foram calculados a uma taxa de 10% ao ano. A despesa com segurança refere-se ao pagamento mensal do monitoramento para a empresa SOS

Monitoramento, da cidade de Santa Maria. A comunicação refere-se aos gastos com telefone, fax, Internet, etc. A energia, assim como a água, citada pertence à parte administrativa, incluindo vestiário, refeitório e banheiros. As despesas com o pessoal administrativo (salários e encargos sociais) correspondem à soma dos valores gastos com o auxiliar administrativo, a secretária e o gerente.

A Receita de Vendas, do Demonstrativo do Resultado, apresentado no Quadro 11, refere-se a uma produção líquida de 1.320kg/h de migalha de pneus e 320kg/h de fragmentos de aço. Gerando também 240kg/h de nylon e outros resíduos, sem valor comercial. Este resultado baseia-se no descarte médio de 80% de pneus de automóveis e o restante de outros veículos, buscando-se, desta forma, beneficiar este mesmo percentual. Já os custos dos produtos vendidos e as despesas operacionais podem ser vista respectivamente nos Quadros 8 e 10.

| <b>Demonstrativo do Resultado do Exercício</b> | <b>Valores (US\$)</b> |
|--|-----------------------|
| 1) Receita de Vendas                           | 81,150.35             |
| 2) (-) Custo dos Produtos Vendidos             | (44,721.03)           |
| 3) = Lucro bruto                               | 36,429.32             |
| 4) (-) Despesas Operacionais                   | (26,685.29)           |
| 5) = Lucro Operacional                         | 9,744.03              |
| 6) (-) IMPOSTOS (alíquota 10,82% da Receita)   | (8,780.46)            |
| 7) = Lucro Líquido                             | 963.57                |

**Quadro 11 – Demonstrativo de Resultado (média mensal).**

A alíquota relativa ao imposto calculado no quadro 11 baseia-se no Simples federal. O valor referente ao lucro líquido é obtido aplicando-se a alíquota de 10,82% sobre a receita de vendas.

### *3.2.1.2 Estrutura patrimonial*

A estrutura patrimonial da indústria em questão foi levantada com base nos dados obtidos através da organização parâmetro e com diversas pesquisas junto a órgãos públicos e privados. Desta forma, construiu-se um Balanço Patrimonial

referente ao fim do primeiro mês de exercício da recicladora (31/01/20x1). Como pode ser visto no Quadro 12.

| <b>1. ATIVOS</b>                              | <b>Valores (US\$)</b> |
|---|-----------------------|
| <b>1.1 Ativo Circulante</b>                   | <b>481,755.01</b>     |
| 1.1.1 Disponibilidade                         |                       |
| 1.1.1.1 Caixa                                 | 81,150.35             |
| 1.1.2 Direitos                                | 0.00                  |
| 1.1.2.1 Clientes Ambientais                   | 0.00                  |
| 1.1.3 Estoques                                | 0.00                  |
| 1.1.4 Juros a Vencer                          | 397,826.12            |
| 1.1.5 Encargos Bancários a Vencer             | 2,778.54              |
| <b>1.2 Ativo Realizável longo Prazo</b>       | <b>1,014,253.56</b>   |
| 1.2.1 Juros a Vencer                          | 983,689.60            |
| 1.2.2 Encargos Bancários a Vencer             | 30,563.96             |
| <b>1.3 Ativo Permanente</b>                   | <b>2,549,635.57</b>   |
| <b>1.3.1 Imobilizado</b>                      | <b>2,539,298.73</b>   |
| 1.3.1.1 Terrenos                              | 10,148.37             |
| 1.3.1.2 Amortização Terreno                   | (84.57)               |
| 1.3.1.2 Móveis e Utensílios                   | 8,138.62              |
| 1.3.1.3 (-) Deprec. Móveis e Utensílios       | (67.82)               |
| 1.3.1.4 Empilhadeira                          | 29,000.00             |
| 1.3.1.5 (-) Deprec. Empilhadeira              | (604.17)              |
| 1.3.1.6 Imóveis                               | 259,385.00            |
| 1.3.1.7 (-) Deprec. Acum. – Imóveis           | (2,161.54)            |
| 1.3.1.8 Máquinas e Equipamentos Ambientais    | 2,254,000.00          |
| 1.3.1.9 (-) Deprec. Acum. – Máquinas e Equip. | (18,783.33)           |
| 1.3.1.10 Equipamentos de Alarme               | 332.94                |
| 1.3.1.11 (-) Deprec. Equipamento de Alarme    | (2.77)                |
| <b>1.4 Diferido</b>                           | <b>10,336.84</b>      |
| 1.4.1 Despesas de Licenciamento               | 4,960.00              |
| 1.4.2 (-) Amort. Acum. – Licenciamento        | (41.17)               |
| 1.4.3 Gastos com Legalização                  | 606.71                |
| 1.4.4 (-) Amort. Acum. – Legalização          | (5.03)                |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>1.4 Diferido</b>                           | <b>10,336.84</b>    |
| 1.4.5 Despesa com Instaladores                | 4,156.44            |
| 1.4.6 (-) Amortização com Instaladores        | (34.63)             |
| 1.4.7 Despesas de Registro de Imóveis         | 428.29              |
| 1.4.8 (-) Amortização de Registro. De imóveis | (3.57)              |
| 1.4.9 Despesas com Registro da Empresa        | 272.06              |
| 1.4.10 (-) Amortização Registro da Empresa    | (2.26)              |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>4,045,646.44</b> |
| <b>2. PASSIVOS</b>                            |                     |
| <b>2.1 Passivo Circulante</b>                 | <b>685,373.05</b>   |
| 2.1.1 Fornecedores                            | 0.00                |
| 2.1.2 Segurança a Pagar                       | 52.11               |
| 2.1.3 Telefone a Pagar                        | 810.00              |
| 2.1.4 Água a Pagar                            | 115.00              |
| 2.1.5 Energia Total a Pagar                   | 15,416.62           |
| 2.1.6 Juros a Pagar                           | 20,477.80           |
| 2.1.7 Provisão para reposição de lâminas      | 6,658.33            |
| 2.1.8 Salários a Pagar                        | 2,836.00            |
| 2.1.9 Encargos Sociais a Pagar                | 1,988.60            |
| 2.1.10 Impostos a pagar                       | 8,780.46            |
| 2.1.11 Pró-Labore a Pagar                     | 1,084.00            |
| 2.1.12 Honorários a Pagar                     | 177.00              |
| 2.1.13 Juros s/ Financiamento                 | 397,826.12          |
| 2.1.14 Financiamento Máquinas e Equipamentos  | 229,151.01          |
| 2.2 Passivo Exigível a Longo Prazo            | 3,070,881.10        |
| 2.2.1 Juros s/ Financiamento                  | 983,689.60          |
| 2.2.2 Financiamento Máquinas e Equipamentos   | 2,087,191.50        |
| <b>2.3 Patrimônio Líquido</b>                 | <b>289,392.29</b>   |
| 2.3.1 Capital Social                          | 288,428.72          |
| 2.3.2 Lucros ou Prejuízos Acumulado           |                     |
| 2.3.3 Lucro Líquido                           | 963.57              |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>4,045,646.44</b> |

Quadro 12 – Estrutura de Ativo e Passivo (em US\$).

Não existem duplicatas a receber, pois as vendas foram realizadas todas à vista. Quanto aos estoques, não foi atribuído valor, uma vez que a matéria-prima é obtida de forma gratuita, não há produtos em elaboração e toda a produção foi vendida. As depreciações e amortizações foram calculadas, através de estudos realizados, de acordo com a vida útil. A tributação foi calculada pela alíquota de 10,82%, referente à Tabela do Simples Federal (vide ANEXO VII). As máquinas e equipamentos foram financiados através do BNDES/BANCO DO BRASIL (FINAME). A amortização se dará em 120 meses, tendo seu início um ano após a liberação do montante (não sendo consideradas as datas do Anexo VIII). Nesse primeiro ano será pago, trimestralmente, apenas os juros, cuja taxa é de 4,35% ao ano. A diferença entre o valor financiado e o montante final amortizado foi lançada como encargos bancários a vencer (vide ANEXO VIII).

## 4 CONCLUSÃO

A instalação de uma usina recicladora de pneus inservíveis, na cidade de Santa Maria, apresenta-se como uma ótima alternativa em termos ambientais, pois tira de circulação uma grande quantidade de pneus inservíveis, não só da cidade de Santa Maria, mas de cidades da região, que também seriam beneficiadas.

A proposta para a instalação da empresa é no Distrito industrial de Santa Maria, onde atuaria com 11 funcionários, sendo um gerente (que pode ser o proprietário), uma secretária, cinco operários e quatro auxiliares.

As informações sobre o maquinário necessário para a reciclagem dos pneus foram obtidas através da empresa Dragon Importação e Exportação, e propiciam a reciclagem em migalhas, do pneu, separando o aço da borracha.

Basicamente, com a reciclagem do pneu usado obtêm-se dois produtos, que são: borracha e aço, ambos picados. O preço de venda da borracha é de US\$289.52 a tonelada, e pode ser vendido para usinas de pavimentação asfáltica, empresas de construção que usam a borracha picada no lugar da brita, entre outras. Já o aço pode ser vendido para siderúrgicas, ou empresas compradoras de sucata, que oferecem o preço médio de US\$ 104.22 a tonelada do aço picado limpo.

A ANIP quer uma parceria com o Poder Público para realizar a coleta e dar a destinação adequada aos pneus usados. Porém ainda é dos fabricantes a responsabilidade pela correta destinação. Atualmente várias prefeituras estão tomando a iniciativa de transportar os pneus inservíveis para usinas de reciclagem, como forma de limpar as cidades desse resíduo.

Em condições normais de funcionamento, dentro dos limites estabelecidos é possível reciclar em torno de 48.185 pneus por mês. Considerando que a entrada mensal de pneus novos, na região de Santa Maria, gira em torno de 30.000, faz-se necessário entrar em acordo com prefeituras mais distantes ou com algum fabricante de pneus, para obtenção da matéria-prima restante. Através dos dados coletados e dos parâmetros construídos chegou-se à importância de US\$ 71,406.32 para custos e despesas. A receita ficou em US\$ 81,150.35 e com base na tributação pelo simples nacional que importou em US\$ 8,780.46 o lucro líquido ficou US\$ 963.57.

Apesar do alto custo de implantação dessa empresa, considerando o valor do maquinário, o projeto mostrou-se viável economicamente, isso sem considerar que

30,51% dos custos e despesas referem-se a depreciações e amortizações. Nesse sentido, apesar do lucro líquido ser baixo, o caixa apresenta valor bastante elevado. Deve-se considerar a possibilidade de uma parceria com algum fabricante de pneus ou com a ANIP, no sentido de prestar o serviço de destruição dos pneus (devido à obrigação que a lei lhes impõe) e dessa forma aumentar as receitas da recicladora.

Outra possibilidade de obtenção de um melhor resultado seria através de uma parceria com o Governo Federal (Ministério da Saúde), devido ao seu interesse no combate as doenças causadas pelos mosquitos, buscando-se financiamentos mais baratos, isenção de impostos e subsídios na energia elétrica (responsável por 33,26% do custo, perdendo apenas para a depreciação).

Com a implantação da usina de reciclagem, a cidade de Santa Maria teria benefícios sociais, econômicos e ambientais, pois traria geração de renda através dos empregos diretos e indiretos, geração de impostos e solucionaria um grande problema, com a destinação ambiental dos pneus, que hoje são lançados a céu aberto, prejudicando o meio ambiente; causando uma imagem negativa da cidade; e ainda prejudicando saúde de cidadãos, na medida que aumentam as doenças causadas por mosquitos e roedores, vetores, transmissores de doenças, que encontram nos pneus velhos o hábitat ideal para sua proliferação.

Diante dos altos custos de reciclagem de pneus, devem-se buscar máquinas e equipamentos mais baratos, porém com a mesma qualidade de beneficiamento. A busca de isenções de impostos justifica-se uma vez que, esta matéria-prima quando pneu novo, já foi tributado. Por ser uma tarefa desta relevância, cumprindo uma função social fundamental, deve obviamente receber todos os incentivos legais por parte do governo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Elen. Prefeitura poderá criar depósito de pneus. **Jornal a Razão**, Santa Maria, 11 dez. 2007.

AMBIENTE BRASIL. **Reciclagem de Pneus**. Disponível em <[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&cont\\_eudo=./residuos/reciclagem/pneus.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&cont_eudo=./residuos/reciclagem/pneus.html)>. Acesso em: 05 jun. 2008.

ANDRADE, Hered de Souza. **Pneus inservíveis**: alternativas possíveis de utilização. Disponível em <[http://www.cse.ufsc.br/gecon/coord\\_mono/2007.1/Hered.pdf](http://www.cse.ufsc.br/gecon/coord_mono/2007.1/Hered.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2008.

ANDRIETTA, Antônio J. **Pneus e meio ambiente: um grande problema requer uma grande solução**. Disponível em: <<http://www.reciclarepreciso.hpg.ig.com.br/recipneus.htm>>. Acesso em: 08 out. 2007.

ANHEMBI, Haroldo A F. Martins. Disponível em: <[http://cursos.anhemi.br/uam/disc/tcc\\_2004/cd/15%20a%20utilizacao%20da%20borrachacha.pdf](http://cursos.anhemi.br/uam/disc/tcc_2004/cd/15%20a%20utilizacao%20da%20borrachacha.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2008.

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2007.

ANTONIUS, P.A.J. **A exploração dos recursos naturais face à sustentabilidade e gestão ambiental: uma reflexão teórico-conceitual**. Belém: NAEA, 1999.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social. **Finame – Máquinas e Equipamentos**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/linhas/finame.asp>>. Acesso em: 29 maio 2008.

COMPAM - **Comércio de Papéis e Aparas Mooca Ltda**. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2007.

COMUNICAÇÃO, Assessoria. **SMAM realiza coleta de pneus em borracharias do município**. Eldorado do Sul. Disponível em <[http://www.eldorado.rs.gov.br/noticias/ver\\_noticia.php?r=232](http://www.eldorado.rs.gov.br/noticias/ver_noticia.php?r=232)> Acesso em: 03 jun. 2008.

DISTRITO VIVO – Associação de Empresas do Distrito Industrial de Santa Maria – RS. **Aquisição de Lotes**. Disponível em: <<http://www.districtovivo.org.br/aquisicao/lotos.asp>>. Acesso em: 06 maio 2008.

DRAGON IMPORT & EXPORT. **Máquinas para Reciclagem de Pneus**. Disponível em: <<http://www.dragoncomex.com.br/ssk/>>. Acesso em: 08 out. 2007.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS. **Tabelas de Custos**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area4/14.asp>>. Acesso em: 07 maio 2008.

FERREIRA, Aracéli Cristina de Souza. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRECO, Alvíso; AREND Lauro; GÄRTNER Günther. **Contabilidade teoria e prática básicas**. São Paulo: Saraiva, 2007

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da contabilidade**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2006.

MALLMANN, Fernanda. Mais veículos, mais problemas. **Jornal Diário de Santa Maria**, Santa Maria, p. 12, 21 maio 2008.

MARION, José Carlos. **Contabilidade básica**. São Paulo: Atlas, 1998

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MAZON, Rubens. **Revista de administração de empresas**. São Paulo, 1998.

MENEGHEL, Stella. MP cobra destinação adequada de pneus. **Jornal de Londrina**, Londrina, 15 abr. 2008. Disponível em: <<http://portal.rpc.com.br/jl/manchete/conteudo.phtml?tl=1&id=756887&tit=MP-cobra-destinacao-adequada-de-pneus>>. Acesso em: 03 jul. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução do Conama Nº 258. de 26 de Agosto de 1999**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=258>>. Acesso em: 30 abr. 2008.

MOURA, L.A. **A economia ambiental: gestão de custos e investimentos**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

NEVES, Silvério das; VICECONTI, Paulo E. V. **Contabilidade básica**. 6. ed. São Paulo: Frase 1997.

PASSEROTTI, Mayumi. **Reciclagem de Pneus**: Viabilidade da aplicação de alternativas para utilização de pneus em grande escala. Disponível em <<http://www.usp.br/agen/bols/2003/rede1191.htm#primdestaq>>. Acesso em: 09 jun. 2008.

PORTAL BRASIL. **Cotações diárias para o mês de "M A R Ç O / 2 0 0 8"**.

Disponível em:

[http://www.portalbrasil.net/2008/economia/dolar\\_riscopais\\_marco.htm](http://www.portalbrasil.net/2008/economia/dolar_riscopais_marco.htm). Acesso em: 03 jul. 2008.

PORTAL DE CONTABILIDADE. Disponível em:

<http://www.portaldecontabilidade.com.br/tematicas/contabilidadeambiental.htm>.

Acesso em: 29 nov. 2007.

RECEITA FEDERAL (Brasil). **Anexo II: Partilha do Simples Nacional – Indústria.**

Disponível em:

<http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/Legislacao/LeisComplementares/2006/LeiComplementar1232006Anexo2.doc>. Acesso em: 12 jun. 2008.

REVISTA AMANHÃ, Disponível em:

[http://amanha.terra.com.br/notas\\_quentes/notas\\_index.asp?cod=4549](http://amanha.terra.com.br/notas_quentes/notas_index.asp?cod=4549). Acesso em: 15 fev. 2008.

ROSSATO, Marivane Vestena. **Proposta de uma Metodologia Que Indique Parâmetros Operacionais Para Implantação de Indústrias Calçadistas, de Pequeno Porte, no Estado do Rio Grande do Sul.** Santa Maria: UFSM, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Maria.

RSVIRTUAL, Disponível em:

[http://www.rsvirtual.com.br/artman2/publish/meioambiente/Fepam\\_concede\\_licen\\_a\\_para\\_ind\\_stria\\_processadora\\_de\\_pneus\\_usados.shtml](http://www.rsvirtual.com.br/artman2/publish/meioambiente/Fepam_concede_licen_a_para_ind_stria_processadora_de_pneus_usados.shtml). Acesso em: 08 abr. 2008.

SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Disponível em:

[www.sbrt.ibict.br](http://www.sbrt.ibict.br). Acesso em: 29 mar. 2008.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <http://www.compam.com.br/oquereciclagem.htm>. Acesso em: 28 nov. 2007. [ebrae.com.br](http://ebrae.com.br). Acesso em: 29 nov. 2007.

SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade.** São Paulo: Atlas, 2003.

SINDUSCON/RS – Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado do Rio Grande do SUL. **Preço e Custo da Construção Março/2008.** Disponível em: <http://www.sinduscon-rs.com.br/>. Acesso em: 10 mar. 2008.

SUL, Prefeitura São Lourenço. **Coleta de pneus prossegue a partir de Terça feira (1º).** São Lourenço do Sul. Disponível em

[http://www.saolourencodosul.rs.gov.br/noticias.php?ID\\_NOTICIA=1817](http://www.saolourencodosul.rs.gov.br/noticias.php?ID_NOTICIA=1817) Acesso em: 03 jun. 2008.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio; KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. **Contabilidade e gestão ambiental.** São Paulo: Atlas, 2004.

UFRGS, Ensino da Reportagem. Disponível em:  
<<http://www6.ufrgs.br/ensinodareportagem/meiob/asfaltob.html>>. Acesso em: 28 mar. 2008.

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <http://www.ufsm.br>. Acesso em 10 abr. 2008.

USP – Universidade de São Paulo. Disponível em:  
<<http://www.usp.br/agen/bols/2003/rede1191.htm#primdestaq>>. Acesso em: 16 abr. 2008.

VACARIA, Prefeitura. **Centro de coleta de pneus velhos**. Vacaria. Disponível em  
<<http://www.vacaria.rs.gov.br/vernoticia.php?id=66>>. Acesso em: 17 abr. 2008.

WIKIPEDIA, a enciclopédia livre.(2002). Disponível em:  
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/contabilidadedecustos>>. Acesso em: 29 nov. 2007.

## **ANEXOS**

**ANEXO I – secção 2.7.1****Resolução CONAMA nº 258, de 26/08/1999****RESOLUÇÃO DO CONAMA**

(Nº 258, de 26 de agosto de 1999)

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 e suas alterações, tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, e

Considerando que os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública;

Considerando que não há possibilidade de reaproveitamento desses pneumáticos inservíveis para uso veicular e nem para processos de reforma, tais como recapagem, recauchutagem e remoldagem;

Considerando que uma parte dos pneumáticos novos, depois de usados, pode ser utilizada como matéria prima em processos de reciclagem;

Considerando a necessidade de dar destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, aos pneumáticos inservíveis, resolve:

Art. 1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Parágrafo único. As empresas que realizam processos de reforma ou de destinação final ambientalmente adequada de pneumáticos ficam dispensadas de atender ao disposto neste artigo, exclusivamente no que se refere a utilização dos quantitativos de pneumáticos coletados no território nacional.

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:

I - pneu ou pneumático: todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos;

II - pneu ou pneumático novo: aquele que nunca foi utilizado para rodagem sob qualquer forma, enquadrando-se, para efeito de importação, no código 4011 da Tarifa Externa Comum-TEC;

III - pneu ou pneumático reformado: todo pneumático que foi submetido a algum tipo de processo industrial com o fim específico de aumentar sua vida útil de rodagem em meios de transporte, tais como recapagem, recauchutagem ou remoldagem, enquadrando-se, para efeitos de importação, no código 4012.10 da Tarifa Externa

Comum-TEC;

IV - pneu ou pneumático inservível: aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.

Art. 3º Os prazos e quantidades para coleta e destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneumáticos inservíveis de que trata esta Resolução, são os seguintes:

I - a partir de 1º de janeiro de 2002: para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

II - a partir de 1º de janeiro de 2003: para cada dois pneus novos fabricados no País ou pneus importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

III - a partir de 1º de janeiro de 2004:

a) para cada um pneu novo fabricado no País ou pneu novo importado, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a um pneu inservível;

b) para cada quatro pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

IV - a partir de 1º de janeiro de 2005:

a) para cada quatro pneus novos fabricados no País ou pneus novos importados, inclusive aqueles que acompanham os veículos importados, as empresas fabricantes e as importadoras deverão dar destinação final a cinco pneus inservíveis;

b) para cada três pneus reformados importados, de qualquer tipo, as empresas importadoras deverão dar destinação final a quatro pneus inservíveis.

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos pneumáticos exportados ou aos que equipam veículos exportados pelo País.

Art. 4º No quinto ano de vigência desta Resolução, o CONAMA, após avaliação a ser procedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, reavaliará as normas e procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 5º O IBAMA poderá adotar, para efeito de fiscalização e controle, a equivalência em peso dos pneumáticos inservíveis.

Art. 6º As empresas importadoras deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, previamente aos embarques no exterior, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis

estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades a serem importadas, para efeitos de liberação de importação junto ao Departamento de Operações de Comércio Exterior-DECEX, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Art. 7º As empresas fabricantes de pneumáticos deverão, a partir de 1º de janeiro de 2002, comprovar junto ao IBAMA, anualmente, a destinação final, de forma ambientalmente adequada, das quantidades de pneus inservíveis estabelecidas no art. 3º desta Resolução, correspondentes às quantidades fabricadas.

Art. 8º Os fabricantes e os importadores de pneumáticos poderão efetuar a destinação final, de forma ambientalmente adequada, dos pneus inservíveis de sua responsabilidade, em instalações próprias ou mediante contratação de serviços especializados de terceiros.

Parágrafo único. As instalações para o processamento de pneus inservíveis e a destinação final deverão atender ao disposto na legislação ambiental em vigor, inclusive no que se refere ao licenciamento ambiental.

Art. 9º A partir da data de publicação desta Resolução fica proibida a destinação final inadequada de pneumáticos inservíveis, tais como a disposição em aterros sanitários, mar, rios, lagos ou riachos, terrenos baldios ou alagadiços, e queima a céu aberto.

Art. 10. Os fabricantes e os importadores poderão criar centrais de recepção de pneus inservíveis, a serem localizadas e instaladas de acordo com as normas ambientais e demais normas vigentes, para armazenamento temporário e posterior destinação final ambientalmente segura e adequada.

Art. 11. Os distribuidores, os revendedores e os consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

Art. 12. O não cumprimento do disposto nesta Resolução implicará as sanções estabelecidas na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999.

Art. 13. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil) (2008).

## ANEXO II – Secção 3.2

### Relação dos valores do CUB no estado do Rio Grande do Sul (em Reais)

| Projeto/Padrão              | CUB      |          |          |        |          |
|-----------------------------|----------|----------|----------|--------|----------|
|                             | Código   | R\$/m    | Variação | No ano | 12 meses |
| Resid. Unifamiliar/Baixo    | R 1-B    | 696,37   | 0,61%    | 1,36%  | 7,49%    |
| Resid. Unifamiliar/Normal   | R 1-N    | 858,55   | 0,60%    | 1,13%  | 5,82%    |
| Resid. Unifamiliar/Alto     | R 1-A    | 1.108,06 | 0,68%    | 0,96%  | 4,97%    |
| Prédio Popular/Baixo        | PP 4-B   | 662,83   | 0,50%    | 1,17%  | 7,74%    |
| Prédio Popular/Normal       | PP 4-N   | 831,78   | 0,60%    | 1,29%  | 5,97%    |
| Resid. Multifamiliar/Baixo  | R 8-B    | 630,36   | 0,41%    | 1,27%  | 7,68%    |
| Resid. Multifamiliar/Normal | R 8-N    | 726,53   | 0,49%    | 1,21%  | 5,77%    |
| Resid. Multifamiliar/Alto   | R 8-A    | 916,36   | 0,58%    | 1,14%  | 5,16%    |
| Resid. Multifamiliar/Normal | R 16-N   | 706,47   | 0,49%    | 1,16%  | 5,62%    |
| Resid. Multifamiliar/Alto   | R 16-A   | 927,10   | 0,44%    | 1,54%  | 5,65%    |
| Projeto de Interesse Social | PIS      | 498,86   | 0,51%    | 1,31%  | 7,33%    |
| Resid. Popular              | RP 1-Q   | 688,09   | 0,42%    | 1,11%  | 6,52%    |
| Com. Andares Livres/Normal  | CAL 8-N  | 855,08   | 0,45%    | 1,24%  | 4,15%    |
| Com. Andares Livres/Alto    | CAL 8-A  | 946,21   | 0,49%    | 1,18%  | 3,42%    |
| Com. Salas e Lojas/Normal   | CSL 8-N  | 716,83   | 0,42%    | 1,49%  | 5,65%    |
| Com. Salas e Lojas/Alto     | CSL 8-A  | 825,98   | 0,50%    | 1,57%  | 5,41%    |
| Com. Salas e Lojas/Normal   | CSL 16-N | 963,32   | 0,42%    | 1,40%  | 5,62%    |
| Com. Salas e Lojas/Alto     | CSL 16-A | 1.106,43 | 0,50%    | 1,47%  | 5,30%    |
| Galpão Industrial           | GL       | 385,61   | 0,15%    | 1,55%  | 6,86%    |
| Cub Ponderado               | -        | 967,72   | 0,34%    | 1,06%  | 6,48%    |

Obs: O CUB ponderado é utilizado apenas para contratos firmados até 28 de fevereiro de 2007, enquanto os índices sobre o padrão do imóvel valem para os assinados a partir de 1º de março de 2007.

Fonte: SINDUSCON/RS (2006).

**ANEXO III – Secção 3.2****Relação dos equipamentos do sistema de alarme (em US\$)**

| Quantidade | Descrição                 | Valor Unitario | Valor Total |
|------------|---------------------------|----------------|-------------|
| 01         | Central Paradox 728 ex    | 69.48          | 69.48       |
| 01         | Teclado Paradox 626       | 78.17          | 78.17       |
| 02         | Infras passivo Importados | 22.60          | 22.60       |
| 08         | Sensores Magnéticos       | 10.42          | 83.36       |
| 01         | Bateria Importada         | 40.53          | 40.53       |
| 01         | Sirene 125 db             | 14.48          | 14.48       |
| 01         | Caixa Protetora Metálica  | 9.84           | 9.84        |
| 01         | Transformador             | 14.48          | 14.48       |
| Total      |                           |                | 332.94      |

Fonte: SOS MONITORAMENTO (2008).

### ANEXO IV – Secção 3.2

#### Relação das máquinas e equipamentos da indústria de reciclagem

Equipamentos para Reciclagem de Pneus – Modelo SK-TRS 1200

(Capacidade de Processamento: 1600 a 2000 kg/h)

| ITEM | DESCRIÇÃO   | QUANTIDADE  | PREÇO          |
|------|---|-------------|----------------|
| 1    | <p style="text-align: center;">SK-S 5HP</p> <p style="text-align: center;">Tesoura Hidráulica de Arame da Borda<br/>Pneus de Caminhão</p> <p style="text-align: center;">Dimensões máximas do pneu:<br/>Ø 1200 mm x L385 mm</p>   | 1 CONJUNTO  | US\$18,400.00  |
|      | <p style="text-align: center;">SK-T 25HP</p> <p style="text-align: center;">Removedor de Aço da Parede Lateral<br/>(Bordeada) de Pneus de Caminhão</p> <p style="text-align: center;">Dimensões máximas do pneu:<br/>Ø 1200 mm x L385 mm</p>  | 2 CONJUNTOS | US\$103,500.00 |
| 2    | <p style="text-align: center;">SK-TU 7.5HP</p> <p style="text-align: center;">Tesouras Hidráulicas para Pneus de<br/>Caminhão</p> <p style="text-align: center;">Dimensões máximas do pneu:<br/>Ø 1200 mm x L385 mm</p>   | 1 CONJUNTO  | US\$69,000.00  |
| 3    | <p style="text-align: center;">SK-TR</p> <p style="text-align: center;">Retalhadora &amp; Separador Primário de<br/>Aço: 350HP</p> <p style="text-align: center;">Transportador Alimentador de Carcaça<br/>de Pneus: 2HP</p> <p style="text-align: center;">Alimentador Superior/Inferior: 7.5 HP &amp;<br/>2HP/cada</p> <p style="text-align: center;">Transportador Alimentador de</p> <p style="text-align: center;">Fragmentos de Aço &amp; Borracha: 1HP</p> <p style="text-align: center;">Separador de Aço: 1HP</p> <p style="text-align: center;">Transportador de Fragmentos de Aço:<br/>1HP</p> <p style="text-align: center;">Transportador de Aço: 1HP</p> <p style="text-align: center;">Sopradora Extratora de Pó: 15HP</p> <p style="text-align: center;">Tanque Coletor de Pó: 1HP/2 unidades</p> | 1 CONJUNTO  | US\$794,650.00 |

|   |   |             |                |
|---|---|-------------|----------------|
| 4 | <p style="text-align: center;">SK-TS</p> <p>Separador Preciso de Aço: 75HP<br/> Transportador de Aço &amp; Fragmentos de Borracha: 1HP<br/> Processador Preciso de Aço: 1HP<br/> Transportador de Aço Separado: 1HP</p>   | 1 CONJUNTO  | US\$342,700.00 |
| 5 | <p style="text-align: center;">SK-FP</p> <p>Triturador de Migalha de Borracha: 125HP<br/> (Tritura Fragmento de Borracha para aproximadamente 8 mm)<br/> Transportador de Fragmento de Borracha: 15HP<br/> Tanque Ciclone: 1HP<br/> Separador de Tela de Nylon Bruto 1ª Fase (Ø 1500mm): 2HP<br/> Tanque Coletor de Pó: 1HP</p> | 2 CONJUNTOS | US\$304,750.00 |
| 6 | <p>Triturador de Migalha de Borracha: 100HP<br/> (Tritura Migalha de Borracha para aproximadamente 6 mm)<br/> Alimentador Vertical de Borracha: 1HP</p>   | 2 CONJUNTOS | US\$296,700.00 |
|   | <p>Sopradora Extratora de Material: 20HP<br/> Tanque Ciclone: 1HP<br/> Separador de Tela de Nylon Bruto 2ª Fase (Ø 1500 mm): 2 HP<br/> Sopradora de Nylon Bruto: 10HP/unidade<br/> Tanque Ciclone de Nylon Bruto: 1HP/unidade<br/> Carregador e Enfardador de Produto de Migalha de Borracha: 1 HP/unidade (abaixo de 3mm)</p>  | 1 CONJUNTO  |                |

|                    |  |             |                         |
|--------------------|--|-------------|-------------------------|
| 7                  | <p style="text-align: center;"><b>SK-FA</b></p> <p>Separador de Nylon Fino com Função de Refrigeração: 30HP</p> <p>Alimentador Vertical de Material: 1HP</p> <p>Sopradora de Produto de Migalha de Borracha: 5HP</p> <p>Tanque Ciclone e Enfardador de Produto de Migalha de Borracha (3-6mm): 1HP</p> <p>Sopradora de Nylon Fino: 10HP</p> <p>Tanque Ciclone de Nylon Fino: 1HP</p> | 1 CONJUNTO  | US\$ 271,400.00         |
| 8                  | <p style="text-align: center;"><b>SK-FC</b></p> <p>Sistema de Refrigeração de Água: 30HP</p> <p>Radiador: 1HP x 3 unidades</p> <p>Bomba de Água: 5HP</p> <p>Balde de Água: 5000L</p>   | 1 CONJUNTO  | US\$ 20,700.00          |
| 9                  | Painel de controle de Energia Elétrica   | 2 CONJUNTOS | US\$ 32,200.00          |
| <b>PREÇO TOTAL</b> |  |             | <b>US\$2,254,000.00</b> |

Fonte: DRAGON IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO (2007).

**ANEXO V - Secção 3.2**

**ANEXO II DA RESOLUÇÃO Nº 03/2003 - CONS.ADM. FEPAM**

ANEXO II DA RESOLUÇÃO Nº 03/2003 - CONS.ADM. - APROVADA EM  
31/07/2003

**TABELA DE VALORES PARA SERVIÇOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EM  
REAIS**

| Porte      | Potencial Poluidor | Transportadora (qt de veículos) | LP (Licença Prévia)                    | LI (Licença de Instalação)               | LO (Licença de Operação)                 |
|------------|--------------------|---------------------------------|--|--|--|
| Pronaf     |                    |                                 | Desconto de 80% sobre o valor da licer | Desconto de 80% sobre o valor da licença | Desconto de 80% sobre o valor da licença |
| Mínimo     | Baixo              |                                 | 142,00                                 | 404,00                                   | 202,00                                   |
|            | Médio              | 1 a 3                           | 176,00                                 | 492,00                                   | 342,00                                   |
|            | Alto               |                                 | 233,00                                 | 630,00                                   | 541,00                                   |
| Pequeno    | Baixo              |                                 | 286,00                                 | 804,00                                   | 406,00                                   |
|            | Médio              | 4 a 10                          | 352,00                                 | 973,00                                   | 685,00                                   |
|            | Alto               |                                 | 826,00                                 | 2.254,00                                 | 1.937,00                                 |
| Médio      | Baixo              |                                 | 1.023,00                               | 2.899,00                                 | 1.452,00                                 |
|            | <b>Médio</b>       | <b>11 a 50</b>                  | <b>1.476,00</b>                        | <b>4.139,00</b>                          | <b>2.951,00</b>                          |
|            | Alto               |                                 | 2.065,00                               | 5.649,00                                 | 5.248,00                                 |
| Grande     | Baixo              |                                 | 1.966,00                               | 5.510,00                                 | 3.280,00                                 |
|            | Médio              | 51 a 100                        | 2.974,00                               | 8.399,00                                 | 7.085,00                                 |
|            | Alto               |                                 | 3.437,00                               | 9.387,00                                 | 13.805,00                                |
| Expepciona | Baixo              |                                 | 2.849,00                               | 8.070,00                                 | 5.248,00                                 |
|            | Médio              | Acima de 100                    | 3.444,00                               | 9.636,00                                 | 12.753,00                                |
|            | Alto               |                                 | 5.495,00                               | 15.017,00                                | 27.613,00                                |

Fonte: CONSEMA/RS (2008).

A/C do Eng. Washington Lencina da Fepam

**ANEXO VI – Secção 3.2.1.1****Detalhes das lâminas rotatórias e lâminas fixas para SK-TRS 1200**

| Modelo      | Tipo       | Quantidade | Capacidade de Processamento | Preço Total (em US\$) |
|-------------|------------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| SK-TR 350HP | Rotatórias | 44 Peças   | 40.000 Toneladas            | 71,280.00             |
|             | Fixas      | 10 Peças   | 2.000 Toneladas             | 4,860.00              |
| SK-TS 75HP  | Rotatórias | 26 Peças   | 6.000 Toneladas             | 7,020.00              |
|             | Fixas      | 6 Peças    | 6.000 Toneladas             | 2,916.00              |
| SK-FP 125HP | Rotatórias | 28 Peças   | 600 Toneladas               | 2,646.00              |
|             | Fixas      | 8 Peças    | 600 Toneladas               | 2,160.00              |
| SK-FP 100HP | Rotatórias | 20 Peças   | 1.000 Toneladas             | 1,890.00              |
|             | Fixas      | 8 Peças    | 1.000 Toneladas             | 2,160.00              |

Fonte: DRAGON IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO (2007).

## ANEXO VII – Secção 3.2.1.2

### Partilha do simples nacional - indústria

| Receita Bruta em 12 meses<br>(em R\$) | ALÍQUOTA      | IRPJ         | CSLL         | COFINS       | PIS/<br>PASEP | INSS         | ICMS         | IPI          |
|---------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Até 120.000,00                        | 4,50%         | 0,00%        | 0,21%        | 0,74%        | 0,00%         | 1,80%        | 1,25%        | 0,50%        |
| De 120.000,01 a 240.000,00            | 5,97%         | 0,00%        | 0,36%        | 1,08%        | 0,00%         | 2,17%        | 1,86%        | 0,50%        |
| De 240.000,01 a 360.000,00            | 7,34%         | 0,31%        | 0,31%        | 0,95%        | 0,23%         | 2,71%        | 2,33%        | 0,50%        |
| De 360.000,01 a 480.000,00            | 8,04%         | 0,35%        | 0,35%        | 1,04%        | 0,25%         | 2,99%        | 2,56%        | 0,50%        |
| De 480.000,01 a 600.000,00            | 8,10%         | 0,35%        | 0,35%        | 1,05%        | 0,25%         | 3,02%        | 2,58%        | 0,50%        |
| De 600.000,01 a 720.000,00            | 8,78%         | 0,38%        | 0,38%        | 1,15%        | 0,27%         | 3,28%        | 2,82%        | 0,50%        |
| De 720.000,01 a 840.000,00            | 8,86%         | 0,39%        | 0,39%        | 1,16%        | 0,28%         | 3,30%        | 2,84%        | 0,50%        |
| De 840.000,01 a 960.000,00            | 8,95%         | 0,39%        | 0,39%        | 1,17%        | 0,28%         | 3,35%        | 2,87%        | 0,50%        |
| De 960.000,01 a 1.080.000,00          | 9,53%         | 0,42%        | 0,42%        | 1,25%        | 0,30%         | 3,57%        | 3,07%        | 0,50%        |
| De 1.080.000,01 a 1.200.000,00        | 9,62%         | 0,42%        | 0,42%        | 1,26%        | 0,30%         | 3,62%        | 3,10%        | 0,50%        |
| De 1.200.000,01 a 1.320.000,00        | 10,45%        | 0,46%        | 0,46%        | 1,38%        | 0,33%         | 3,94%        | 3,38%        | 0,50%        |
| De 1.320.000,01 a 1.440.000,00        | 10,54%        | 0,46%        | 0,46%        | 1,39%        | 0,33%         | 3,99%        | 3,41%        | 0,50%        |
| De 1.440.000,01 a 1.560.000,00        | 10,63%        | 0,47%        | 0,47%        | 1,40%        | 0,33%         | 4,01%        | 3,45%        | 0,50%        |
| De 1.560.000,01 a 1.680.000,00        | 10,73%        | 0,47%        | 0,47%        | 1,42%        | 0,34%         | 4,05%        | 3,48%        | 0,50%        |
| <b>De 1.680.000,01 a 1.800.000,00</b> | <b>10,82%</b> | <b>0,48%</b> | <b>0,48%</b> | <b>1,43%</b> | <b>0,34%</b>  | <b>4,08%</b> | <b>3,51%</b> | <b>0,50%</b> |
| De 1.800.000,01 a 1.920.000,00        | 11,73%        | 0,52%        | 0,52%        | 1,56%        | 0,37%         | 4,44%        | 3,82%        | 0,50%        |
| De 1.920.000,01 a 2.040.000,00        | 11,82%        | 0,52%        | 0,52%        | 1,57%        | 0,37%         | 4,49%        | 3,85%        | 0,50%        |
| De 2.040.000,01 a 2.160.000,00        | 11,92%        | 0,53%        | 0,53%        | 1,58%        | 0,38%         | 4,52%        | 3,88%        | 0,50%        |
| De 2.160.000,01 a 2.280.000,00        | 12,01%        | 0,53%        | 0,53%        | 1,60%        | 0,38%         | 4,56%        | 3,91%        | 0,50%        |
| De 2.280.000,01 a 2.400.000,00        | 12,11%        | 0,54%        | 0,54%        | 1,60%        | 0,38%         | 4,60%        | 3,95%        | 0,50%        |

Fonte: RECEITA FEDERAL (2008).

## ANEXO VIII – Secção 3.2.1.2

## Financiamento máquinas e equipamentos (em reais)

| NUM | VENCIMENTO | SALDO DEVEDOR | AMORTIZAÇÃO | JUROS      | TOTAL      |
|-----|------------|---------------|-------------|------------|------------|
| 000 | 15/09/2008 | 3.945.244,38  | 0,00        | 106.095,51 | 106.095,51 |
| 000 | 15/12/2008 | 3.947.594,36  | 0,00        | 99.510,95  | 99.510,95  |
| 000 | 16/03/2009 | 3.949.945,75  | 0,00        | 99.570,23  | 99.570,23  |
| 000 | 15/06/2009 | 3.952.298,53  | 0,00        | 99.629,54  | 99.629,54  |
| 001 | 15/07/2009 | 3.953.074,48  | 32.942,28   | 32.577,28  | 65.519,57  |
| 002 | 17/08/2009 | 3.920.978,80  | 32.949,40   | 35.559,35  | 68.508,75  |
| 003 | 15/09/2009 | 3.888.767,28  | 32.955,65   | 30.974,03  | 63.929,68  |
| 004 | 15/10/2009 | 3.856.568,63  | 32.962,12   | 31.781,98  | 64.744,10  |
| 005 | 16/11/2009 | 3.824.407,24  | 32.969,02   | 33.628,01  | 66.597,04  |
| 006 | 15/12/2009 | 3.792.157,77  | 32.975,28   | 30.204,53  | 63.179,82  |
| 007 | 15/01/2010 | 3.759.945,12  | 32.981,97   | 32.023,45  | 65.005,42  |
| 008 | 17/02/2010 | 3.727.768,04  | 32.989,09   | 33.807,12  | 66.796,22  |
| 009 | 15/03/2010 | 3.695.407,60  | 32.994,71   | 26.377,81  | 59.372,53  |
| 010 | 15/04/2010 | 3.663.155,90  | 33.001,40   | 31.199,09  | 64.200,50  |
| 011 | 17/05/2010 | 3.630.914,72  | 33.008,31   | 31.926,63  | 64.934,94  |
| 012 | 15/06/2010 | 3.598.589,23  | 33.014,58   | 28.662,76  | 61.677,34  |
| 013 | 15/07/2010 | 3.566.274,67  | 33.021,06   | 29.389,66  | 62.410,73  |
| 014 | 16/08/2010 | 3.533.993,54  | 33.027,97   | 31.074,40  | 64.102,38  |
| 015 | 15/09/2010 | 3.501.652,90  | 33.034,46   | 28.857,12  | 61.891,58  |
| 016 | 15/10/2010 | 3.469.299,43  | 33.040,94   | 28.590,49  | 61.631,44  |
| 017 | 16/11/2010 | 3.436.978,10  | 33.047,86   | 30.221,34  | 63.269,21  |
| 018 | 15/12/2010 | 3.404.576,24  | 33.054,13   | 27.117,44  | 60.171,58  |
| 019 | 17/01/2011 | 3.372.250,23  | 33.061,27   | 30.582,93  | 63.644,21  |
| 020 | 15/02/2011 | 3.339.822,68  | 33.067,55   | 26.601,68  | 59.669,23  |
| 021 | 15/03/2011 | 3.307.361,05  | 33.073,61   | 25.433,60  | 58.507,21  |
| 022 | 15/04/2011 | 3.274.951,71  | 33.080,32   | 27.892,76  | 60.973,08  |
| 023 | 16/05/2011 | 3.242.529,08  | 33.087,03   | 27.616,62  | 60.703,65  |
| 024 | 15/06/2011 | 3.210.072,15  | 33.093,52   | 26.454,20  | 59.547,73  |
| 025 | 15/07/2011 | 3.177.602,36  | 33.100,02   | 26.186,62  | 59.286,64  |
| 026 | 15/08/2011 | 3.145.140,27  | 33.106,73   | 26.787,15  | 59.893,89  |
| 027 | 15/09/2011 | 3.112.664,88  | 33.113,45   | 26.510,56  | 59.624,02  |
| 028 | 17/10/2011 | 3.080.196,34  | 33.120,39   | 27.084,16  | 60.204,55  |
| 029 | 16/11/2011 | 3.047.674,18  | 33.126,89   | 25.115,88  | 58.242,77  |
| 030 | 15/12/2011 | 3.015.119,40  | 33.133,18   | 24.015,42  | 57.148,60  |
| 031 | 16/01/2012 | 2.982.610,70  | 33.140,11   | 26.226,09  | 59.366,21  |
| 032 | 15/02/2012 | 2.950.049,65  | 33.146,62   | 24.311,35  | 57.457,98  |
| 033 | 15/03/2012 | 2.917.456,60  | 33.152,91   | 23.237,54  | 56.390,45  |
| 034 | 16/04/2012 | 2.884.907,71  | 33.159,85   | 25.366,99  | 58.526,85  |
| 035 | 15/05/2012 | 2.852.289,07  | 33.166,15   | 22.718,48  | 55.884,63  |
| 036 | 15/06/2012 | 2.819.694,85  | 33.172,88   | 24.015,34  | 57.188,22  |
| 037 | 16/07/2012 | 2.787.087,28  | 33.179,61   | 23.737,62  | 56.917,23  |
| 038 | 15/08/2012 | 2.754.448,34  | 33.186,12   | 22.699,40  | 55.885,53  |
| 039 | 17/09/2012 | 2.721.849,91  | 33.193,29   | 24.684,45  | 57.877,74  |
| 040 | 15/10/2012 | 2.689.149,28  | 33.199,37   | 20.679,55  | 53.878,93  |
| 041 | 16/11/2012 | 2.656.506,11  | 33.206,32   | 23.358,65  | 56.564,98  |

|     |            |              |           |           |           |
|-----|------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 042 | 17/12/2112 | 2.623.831,99 | 33.213,06 | 22.347,17 | 55.560,24 |
| 043 | 15/01/2013 | 2.591.110,58 | 33.219,36 | 20.638,19 | 53.857,56 |
| 044 | 15/02/2013 | 2.558.410,14 | 33.226,10 | 21.789,97 | 55.016,08 |
| 045 | 15/03/2013 | 2.525.646,75 | 33.232,19 | 19.422,22 | 52.654,41 |
| 046 | 15/04/2013 | 2.492.920,20 | 33.238,93 | 21.232,20 | 54.471,13 |
| 047 | 15/05/2013 | 2.460.164,17 | 33.245,46 | 20.274,21 | 53.519,67 |
| 048 | 17/06/2013 | 2.427.442,83 | 33.252,64 | 22.014,47 | 55.267,12 |
| 049 | 15/07/2013 | 2.394.628,90 | 33.258,73 | 18.414,69 | 51.673,43 |
| 050 | 15/08/2013 | 2.361.849,23 | 33.265,48 | 20.115,86 | 53.381,35 |
| 051 | 16/09/2013 | 2.329.071,39 | 33.272,44 | 20.479,52 | 53.751,97 |
| 052 | 15/10/2013 | 2.296.234,65 | 33.278,76 | 18.289,50 | 51.568,27 |
| 053 | 18/11/2013 | 2.263.459,42 | 33.286,16 | 21.152,02 | 54.438,19 |
| 054 | 16/12/2013 | 2.230.581,90 | 33.292,26 | 17.153,17 | 50.445,44 |
| 055 | 15/01/2014 | 2.197.721,03 | 33.298,80 | 18.111,41 | 51.410,22 |
| 056 | 17/02/2014 | 2.164.889,66 | 33.305,99 | 19.633,38 | 52.939,37 |
| 057 | 17/03/2014 | 2.131.974,25 | 33.312,09 | 16.394,88 | 49.706,97 |
| 058 | 15/04/2014 | 2.099.060,45 | 33.318,41 | 16.719,01 | 50.037,43 |
| 059 | 15/05/2014 | 2.066.147,59 | 33.324,96 | 17.027,12 | 50.352,08 |
| 060 | 16/06/2014 | 2.033.248,34 | 33.331,94 | 17.878,35 | 51.210,29 |
| 061 | 15/07/2014 | 2.000.295,95 | 33.338,26 | 15.932,35 | 49.270,62 |
| 062 | 15/08/2014 | 1.967.356,73 | 33.345,02 | 16.755,97 | 50.101,00 |
| 063 | 15/09/2014 | 1.934.404,06 | 33.351,79 | 16.475,31 | 49.827,11 |
| 064 | 15/10/2014 | 1.901.425,50 | 33.358,34 | 15.669,64 | 49.027,98 |
| 065 | 17/11/2014 | 1.868.470,59 | 33.365,54 | 16.945,15 | 50.310,70 |
| 066 | 15/12/2014 | 1.835.441,31 | 33.371,66 | 14.114,54 | 47.486,20 |
| 067 | 15/01/2015 | 1.802.435,24 | 33.378,43 | 15.351,34 | 48.729,77 |
| 068 | 18/02/2015 | 1.769.450,44 | 33.385,85 | 16.535,51 | 49.921,37 |
| 069 | 16/03/2015 | 1.736.359,97 | 33.391,53 | 12.394,13 | 45.785,67 |
| 070 | 15/04/2015 | 1.703.302,78 | 33.398,09 | 14.036,91 | 47.435,01 |
| 071 | 15/05/2015 | 1.670.232,53 | 33.404,65 | 13.764,38 | 47.169,03 |
| 072 | 15/06/2015 | 1.637.159,95 | 33.411,42 | 13.943,69 | 47.355,11 |
| 073 | 15/07/2015 | 1.604.063,39 | 33.417,98 | 13.219,08 | 46.637,07 |
| 074 | 17/08/2015 | 1.570.984,60 | 33.425,20 | 14.247,25 | 47.672,46 |
| 075 | 15/09/2015 | 1.537.851,20 | 33.431,54 | 12.248,98 | 45.680,53 |
| 076 | 15/10/2015 | 1.504.715,01 | 33.438,11 | 12.400,35 | 45.838,46 |
| 077 | 16/11/2015 | 1.471.585,02 | 33.445,11 | 12.939,64 | 46.384,76 |
| 078 | 15/12/2015 | 1.438.412,84 | 33.451,46 | 11.456,95 | 44.908,41 |
| 079 | 15/01/2016 | 1.405.246,41 | 33.458,24 | 11.968,48 | 45.426,73 |
| 080 | 15/02/2016 | 1.372.066,46 | 33.465,03 | 11.685,89 | 45.150,92 |
| 081 | 15/03/2016 | 1.338.855,47 | 33.471,38 | 10.663,98 | 44.135,37 |
| 082 | 15/04/2016 | 1.305.648,91 | 33.478,17 | 11.120,21 | 44.598,38 |
| 083 | 16/05/2016 | 1.272.428,82 | 33.484,96 | 10.837,27 | 44.322,24 |
| 084 | 15/06/2016 | 1.239.187,09 | 33.491,54 | 10.212,14 | 43.703,68 |
| 085 | 15/07/2016 | 1.205.932,26 | 33.498,11 | 9.938,08  | 43.436,20 |
| 086 | 15/08/2016 | 1.172.672,00 | 33.504,91 | 9.987,64  | 43.492,56 |
| 087 | 15/09/2016 | 1.139.398,19 | 33.511,71 | 9.704,25  | 43.215,96 |
| 088 | 17/10/2016 | 1.106.118,07 | 33.518,72 | 9.726,09  | 43.244,82 |
| 089 | 16/11/2016 | 1.072.809,93 | 33.525,31 | 8.841,02  | 42.366,33 |
| 090 | 15/12/2016 | 1.039.481,85 | 33.531,67 | 8.279,47  | 41.811,14 |
| 091 | 16/01/2017 | 1.006.160,85 | 33.538,69 | 8.847,17  | 42.385,86 |
| 092 | 15/02/2017 | 972.813,11   | 33.545,27 | 8.016,95  | 41.562,23 |
| 093 | 15/03/2017 | 939.439,94   | 33.551,42 | 7.224,29  | 40.775,71 |
| 094 | 17/04/2017 | 906.084,15   | 33.558,67 | 8.217,27  | 41.775,94 |
| 095 | 15/05/2017 | 872.685,36   | 33.564,82 | 6.710,95  | 40.275,77 |
| 096 | 16/06/2017 | 839.296,26   | 33.571,85 | 7.379,93  | 40.951,78 |

|     |            |            |           |          |           |
|-----|------------|------------|-----------|----------|-----------|
| 097 | 17/07/2017 | 805.887,87 | 33.578,66 | 6.863,74 | 40.442,40 |
| 098 | 15/08/2017 | 772.455,78 | 33.585,03 | 6.152,61 | 39.737,64 |
| 099 | 15/09/2017 | 739.020,65 | 33.591,84 | 6.294,23 | 39.886,08 |
| 100 | 16/10/2017 | 705.571,91 | 33.598,66 | 6.009,35 | 39.608,01 |
| 101 | 16/11/2017 | 672.109,57 | 33.605,47 | 5.724,35 | 39.329,83 |
| 102 | 15/12/2017 | 638.625,27 | 33.611,85 | 5.086,65 | 38.698,50 |
| 103 | 15/01/2018 | 605.136,16 | 33.618,67 | 5.153,94 | 38.772,62 |
| 104 | 15/02/2018 | 571.633,43 | 33.625,49 | 4.868,60 | 38.494,09 |
| 105 | 15/03/2018 | 538.106,52 | 33.631,65 | 4.138,03 | 37.769,69 |
| 106 | 16/04/2018 | 504.580,50 | 33.638,70 | 4.436,77 | 38.075,47 |
| 107 | 15/05/2018 | 471.031,18 | 33.645,08 | 3.751,76 | 37.396,84 |
| 108 | 15/06/2018 | 437.474,83 | 33.651,91 | 3.725,97 | 37.377,88 |
| 109 | 16/07/2018 | 403.904,85 | 33.658,73 | 3.440,05 | 37.098,79 |
| 110 | 15/08/2018 | 370.318,80 | 33.665,34 | 3.051,79 | 36.717,14 |
| 111 | 17/09/2018 | 336.726,16 | 33.672,61 | 3.053,76 | 36.726,38 |
| 112 | 15/10/2018 | 303.109,07 | 33.678,78 | 2.330,90 | 36.009,69 |
| 113 | 16/11/2018 | 269.486,71 | 33.685,83 | 2.369,59 | 36.055,43 |
| 114 | 17/12/2018 | 235.848,71 | 33.692,67 | 2.008,72 | 35.701,39 |
| 115 | 15/01/2019 | 202.194,40 | 33.699,06 | 1.610,47 | 35.309,54 |
| 116 | 15/02/2019 | 168.529,52 | 33.705,90 | 1.435,36 | 35.141,27 |
| 117 | 15/03/2019 | 134.848,32 | 33.712,08 | 1.036,98 | 34.749,06 |
| 118 | 15/04/2019 | 101.156,75 | 33.718,91 | 861,55   | 34.580,47 |
| 119 | 15/05/2019 | 67.451,07  | 33.725,53 | 555,86   | 34.281,40 |
| 120 | 17/06/2019 | 33.732,82  | 33.732,82 | 305,92   | 34.038,74 |

TOTAIS (AMTZ/JUROS/TOTAL) : 4.000.323,47 2.421.242,96 6.421.566,44

DATA: 10/06/2008

VALOR FINANCIADO 3.942.741,00

Linha de financiamento.: 01 - FINAME/BNDES - INDÚSTRIA, COMÉRCIO  
E SERVIÇOS - TJLP

Amortização..... 120 meses  
TAXA TOTAL (BNDES + BB) 4,35 PERIODICIDADE.....: MENSAL  
PRIM. PGTO. JUROS: 15/09/2008 ULTM. PGTO. JUROS : 15/06/2009  
PRIM. AMTZ..... ..15/07/2009 ULTM. AMTZ 15/06/2019

---

Fonte: BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social (2008).